一般解説
ステアリング
コンポーネント

テクニカル
インフォメーション

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
幅広い製品群

更新履歴

更新日	更新ページ	更新内容	Rev.
2002 年 10 月	-	初版	AA
2009 年 12 月	-	ステアリングコラム項目削除	BA
2010 年 10 月	-	文字修正	BB
2010 年 9 月	25, 48	裏表紙の情報修正	BC

幅広い製品群

F300599 tif

ザウアーダンフォス社は、オフロード用車輌の全油圧ステアリングシステム製品を製造する世界最大のメーカーです。弊社は部品ならびにシステムとしてステアリングに関するソリューションを提供しています。
弊社は、通常の 2 輪ステアリング（アッカーマン・ステアリング）からアーティキュレート・ステアリング、複雑な 4 輪ステアリング、オートステアリング（センサを使用）および人工衛星を介した遠隔制御式ステアリングにいたる用途向けの製品群を用意しており、型式、バリエーションおよびサイズ別に 1500 種類を超えるステアリングユニット、150 種類のプライオリティバルブを用意しています。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
幅広い製品群

全油圧ステアリングシステム用の製品

- 押しのけ容積が 32 cm^3/rev から 100 cm^3/rev（1.95 から 6.10 in^3/rev）、流量が最大で 20 l/min（5.28 US gal/min）、ステアリング圧が最高で 125 bar（1,812 psi）のミニステアリングユニット。
- 押しのけ容積が 40 cm^3/rev から 1200 cm^3/rev（2.44 から 73.23 in^3/rev）、流量が最大で 100 l/min（26.42 US gal/min）、ステアリング圧が最高で 210 bar（3,045 psi）のステアリングユニット。
- 定格流量 40、80、120、160 および 320 l/min（10.57、21.13、31.70、42.27 および 84.54 US gal/min）、圧力が最高で 350 bar（5076 psi）のプライオリティバルブ。
- パイロット用ステアリング流量の増幅率 4、5、8、10、20 で定格流量 240 l/min および 400 l/mi（63.4 および 106 US gal/min）、ステアリング圧力が最高で 210 bar（3,045 psi）のパイロット式フローアンプリファイヤ。
- ステアリング流量が最大で 100 l/min（26.4 US gal/min）、ステアリング圧力が最高で 250 bar（3625 psi）、ポンプ流量が最大で 150 l/min（39.6 US gal/min）のプライオリティバルブを内蔵したパイロット式ステアリングバルブ。

電子油圧式ステアリングシステム用の製品

- ステアリング流量が最大で 100 l/min（26.4 US gal/min）、ステアリング圧力が最高で 250 bar（3,625 psi）の全油圧ステアリングユニットもしくは電気信号によるパイロット式ステアリングバルブ。
- ステアリング流量が最大で 40 l/min（10.57 US gal/min）、ステアリング圧力が最高で 210 bar（3,045 psi）の電子制御式ステアリングバルブ。

ステアリングユニットの特長

- 通常のステアリング操作状況においてステアリングトルクが 0.5 Nm から 3.0 Nm（4.42 から 26.6 lbf·in）。（参考値）
- 低騒音。
- 圧力降下が少ない。
- オープンセンタ・ノンリアクション型、オープンセンタ・リアクション型、クローズドセンタ・ノンリアクション型、ロードセンシング型、ロードセンシング・リアクション型、パワービヨンド型など種類が豊富。
- 内蔵バルブはリリーフバルブ、ショックバルブ、L、R ポート側にサクションバルブ、P ポートあるいは LS ラインにチェックバルブを選択可能。
- ポート接続口を ISO、SAE もしくは DIN 規格から選択可能。

電子油圧式ステアリングシステムの特長

- ステアリング圧力を高くすることにより、シリンダをより小型化し、流量を低減。
- パイロット圧を低くすることにより、キャビン内のノイズを低減。
- 重量のある車輌においても、緊急ステアリング操作が可能。
- アーティキュレート・ステアリングの横方向の加速度を軽減。
- マイクロコントローラの採用により、ステアリングホイールのドリフトを無くし、ステアリング比を可変とすることが可能。
- アナログおよび CAN-bus インターフェースが可能。
- 電子油圧式ステアリングバルブ EHPS と比例弁 PVG 32 との一体化が可能。
- 本システムは TÜV により認証されており、セーフティクリティカルなステアリング・ソフトウェアを内蔵したコントローラを搭載可能。

単位の換算

1 Nm	= [8.851 lbf·in]	1 cm^3	= [0.061 in^3]
1 N	= [0.2248 lbf]	1 l	= [0.264 US gal]
1 bar	= [14.50 psi]	°F	= [1.8 °C + 32]
1 mm	= [0.0394 in]		

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
目次および技術資料

目次および技術資料

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
目次および技術資料

ザウアーダンフォス社のステアリングコンポーネントに関する技術データを記載した資料

ザウアーダンフォス社のステアリングコンポーネントならびに付属品についての詳細データは次のカタログに記載されています。

• 一般解説	ステアリングコンポーネント
• ミニステアリングユニットに関する技術データ	OSPM
• オープンセンタおよびクローズドセンタのステアリングユニットに関する技術データ	OSPB、OSPC、OSPD
• ロードセンシング･ステアリングユニット、プライオリティバルブおよびフローアンプリファイヤに関する技術データ	OSPB、OSPC、OSPF、OSPD、OSPQ、OSPL、OSPBX、OSPLX、OVPL、OLS および OSQ
• 油圧および電子油圧式パイロット式ステアリングバルブ、対応するステアリングユニット、電気モジュール、ならびに電子油圧式ステアリングシステムの技術データ	EHPS、OLS320 付 EHPS EHPS 用 PVE および OSPCX
• ステアリングユニットと電子油圧式ステアリングバルブとステアリングホイールセンサに関する技術データ	OSPE、SASA

弊社のステアリングコンポーネントに関する重要なデータは上記資料に明記されています。
個別の特別な技術データは弊社までお問い合わせください。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングについての概念

全油圧ステアリング

ザウアーダンフォス社の全油圧ステアリングコンポーネントは大きな操作力、信頼性、快適性、安全性を要求される車輛の操舵に使用されます。

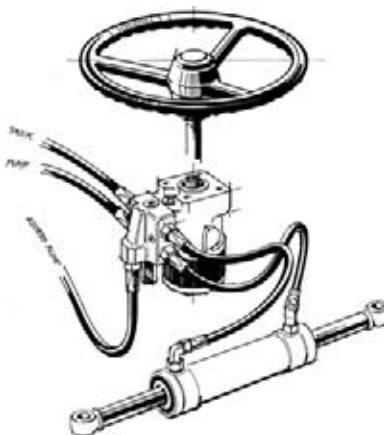
ステアリングユニット　OSPM/OSPB/OSPC/OSPF/OSPR/OSPD/OSPQ/OSPL

OSP の作動は、全油圧式であり、ステアリングコラムと操舵される車輪との間に機械的接続はありません。ステアリングユニットとステアリングシリンダの間には油圧式パイプやホースがあります。ステアリングハンドルを廻すと、ハンドルの回転量に比例した油量がステアリングユニットからシリンダに送られ、同時にシリンダからの油はステアリングユニットを経由してタンクに戻ります。

オープンセンタのシステムでは、別置の固定容量ポンプから作動油がステアリングユニットに供給されます。

F300596 tif

オープンセンタ全油圧ステアリングシステム

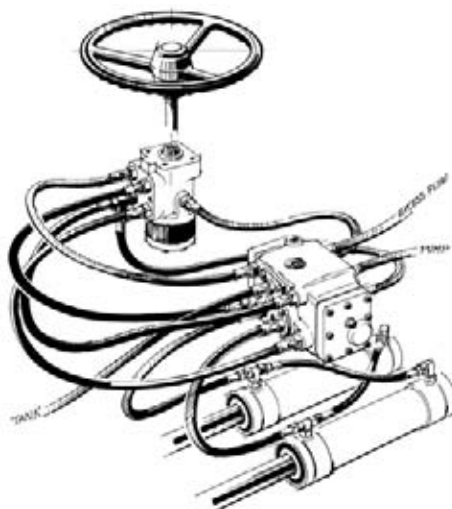
ロードセンシング（LS）のシステムでは、1 つのポンプで作動油をステアリングシステムと油圧作業機の双方に供給することが可能です。プライオリティバルブにより、ステアリングへ常に優先して作動油が供給されます。

F300456 tif

ロードセンシング・ステアリングシステム

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングについての概念

全油圧ステアリング

フローアンプリファイヤ　OSQA/OSQB

非常に大きな車輌や船舶用のステアリングユニットにはシリンダに供給する油量を増幅するフローアンプリファイヤと共に使用されます。
ステアリングユニットとフローアンプリファイヤのシステムにはプライオリティーバルブが内蔵されています。ハンドルを回すと、油はフローアンプリファイヤにて分流され必要な油量だけステアリングシステムに導かれます。残りの油は他の作業機の油圧として利用されます。

F30595 tif

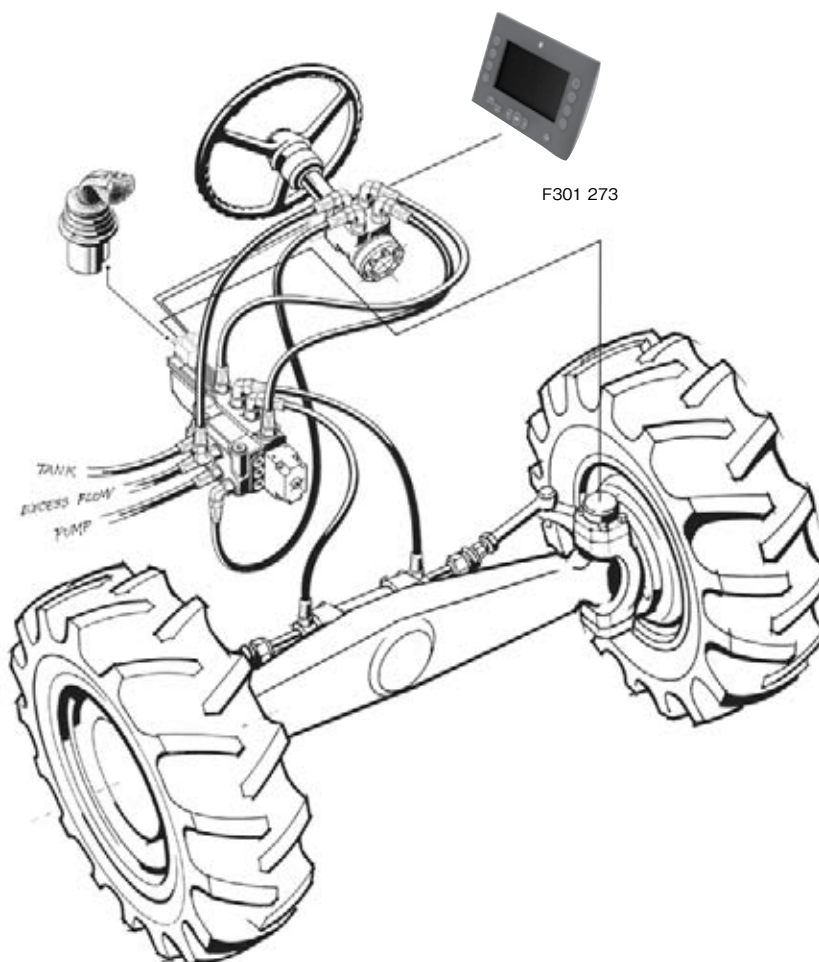
フローアンプリファイヤ付きロードセンシング・ステアリングシステム

電子油圧式ステアリングシステム

電子油圧式ステアリング

ローダー、大型フォークリフト、ダンプ、大型トラクター、コンバインハーベスター等の車輌では、ジョイスティックあるいは全自動のいずれかの方式の電気式ステアリングが必要とされる場合があります。弊社はパイロット式のステアリングバルブ EHPS（電子油圧式パワーステアリング）を用意しています。

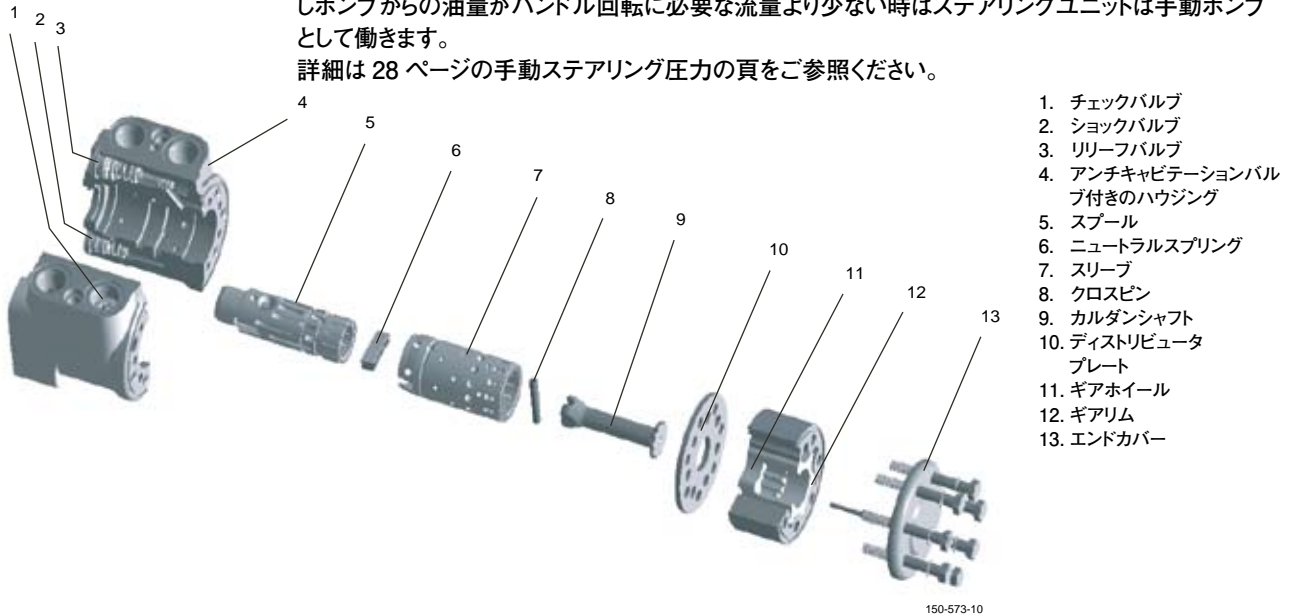
標準型システム（タイプ 0）はパイロット用ステアリングユニットとそのパイロット流量に比例してステアリングのシリンダに流れる作動油の流量を制御する EHPS バルブで構成されています。このシステムを拡張して、ジョイスティックでステアリング操作ができるように電気式アクチュエータを装備することが可能です（EHPS タイプ 1）。

このバルブにはマイクロコントローラおよびセーフティクリティカルなステアリング・ソフトウェアを組み込むことも可能です（EHPS タイプ 2）。EHPS タイプ 2 を装備したステアリングシステムでは、ステアリングホイールのドリフトを無くし、ステアリング比を可変にすることが可能です。

F300597 tif

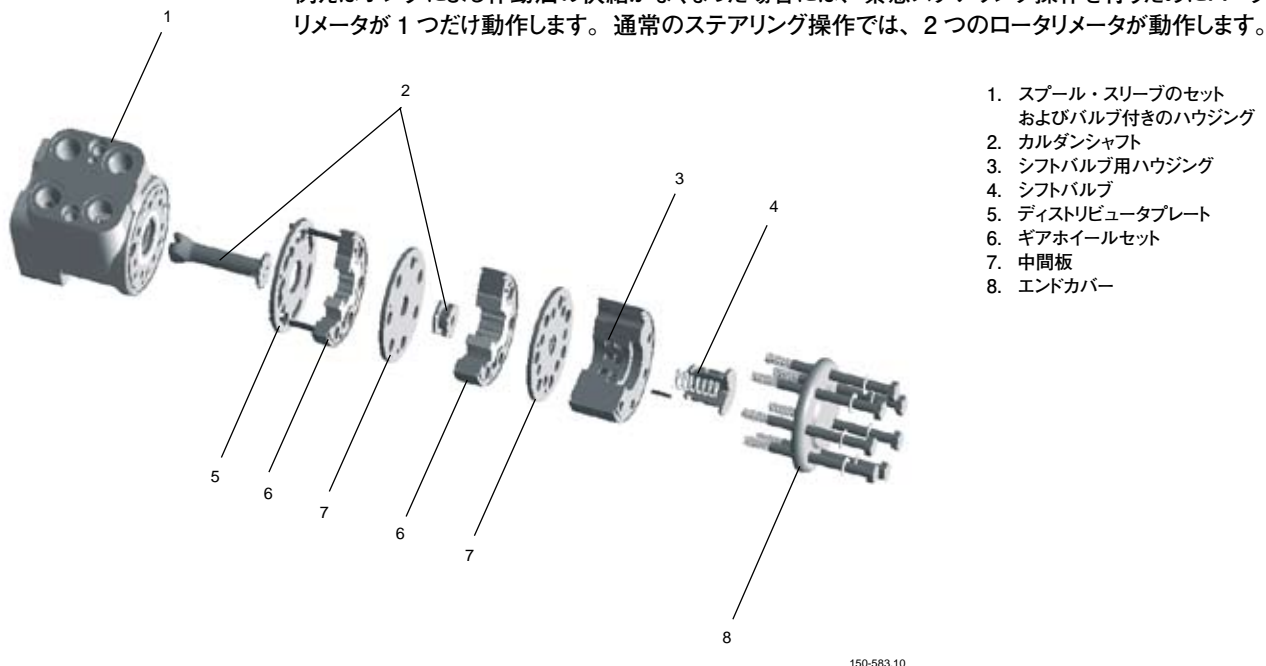
電子油圧式ステアリングシステム

ステアリングユニット OSPM, OSPB, OSPC, OSPR, OSPF および OSPL

ステアリングユニットはロータリバルブ（スプールとスリーブ）とロータリメータ（ギアーホイールとギアリム）とから構成されています。
ステアリングユニットはコラムを介してハンドルにつながれています。ハンドルを操作すると、油はポンプからロータリバルブとロータリメータを経由して、ハンドルの回転方向によってシリンダポート L 或いは R に導かれます。
ロータリメータはハンドルの回転角に比例してステアリングシリンダに供給する油量を決定します。もしポンプからの油量がハンドル回転に必要な流量より少ない時はステアリングユニットは手動ポンプとして働きます。
詳細は 28 ページの手動ステアリング圧力の頁をご参照ください。

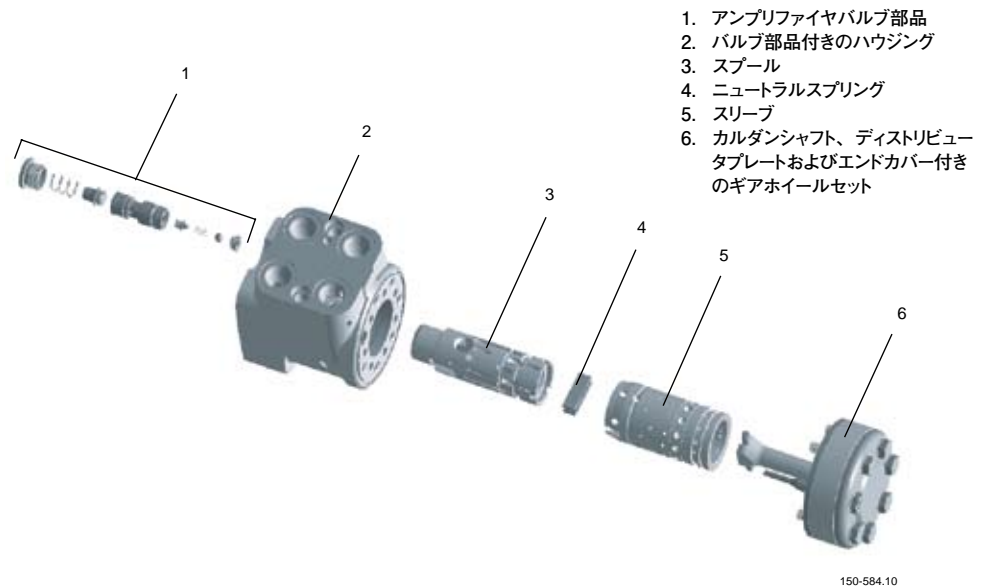
1. チェックバルブ
2. ショックバルブ
3. リリーフバルブ
4. アンチキャビテーションバルブ付きのハウジング
5. スプール
6. ニュートラルスプリング
7. スリーブ
8. クロスピン
9. カルダンシャフト
10. ディストリビュータプレート
11. ギアホイール
12. ギアリム
13. エンドカバー

2 つのロータリメータ付きのステアリングユニット OSPD

基本的な機能は、ギアホイールセット（ロータリメータ）以外は、弊社のステアリングユニットの主製品群と同等です。OSPD 型は 2 つのロータリメータを装備しており、これら 2 つのロータリメータは機械的に接続されています。シフトバルブによって1個のロータリメータを使うか、2個のロータリメータを同時に使うかの選択をします。
例えばポンプによる作動油の供給がなくなった場合には、緊急ステアリング操作を行うためにロータリメータが 1 つだけ動作します。通常のステアリング操作では、2 つのロータリメータが動作します。

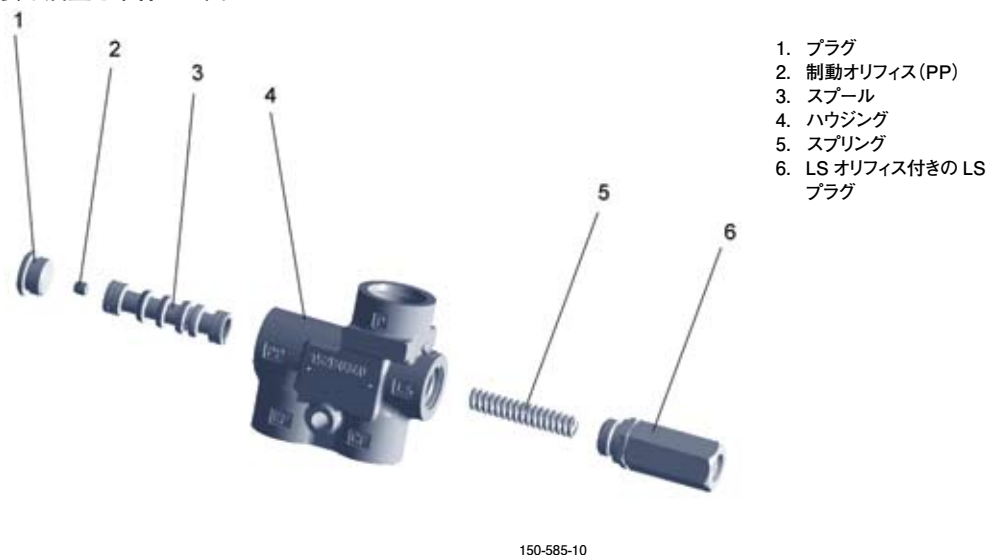
1. スプール・スリーブのセットおよびバルブ付きのハウジング
2. カルダンシャフト
3. シフトバルブ用ハウジング
4. シフトバルブ
5. ディストリビュータプレート
6. ギアホイールセット
7. 中間板
8. エンドカバー

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント、一般解説

**アンプリファイヤ
バルブ付き
ステアリングユニット
OSPQ**

基本的な機能は、ロータリバルブおよびアンプリファイヤバルブ以外は、弊社のステアリングユニットの主製品群と同等です。OSPQ 型はロータリメータを通過する作動油の流量を増加するアンプリファイヤバルブを搭載しています。ポンプによる作動油の供給がない場合（緊急ステアリング操作）およびハンドルの速度が約 10 rev/min 未満である場合には、ロータリメータだけが動作します。ハンドルの速度が約 10 rev/min 以上の場合に通常のステアリング操作状況では、作動油は内蔵のアンプリファイヤバルブを介してステアリングシリンダに供給されます。

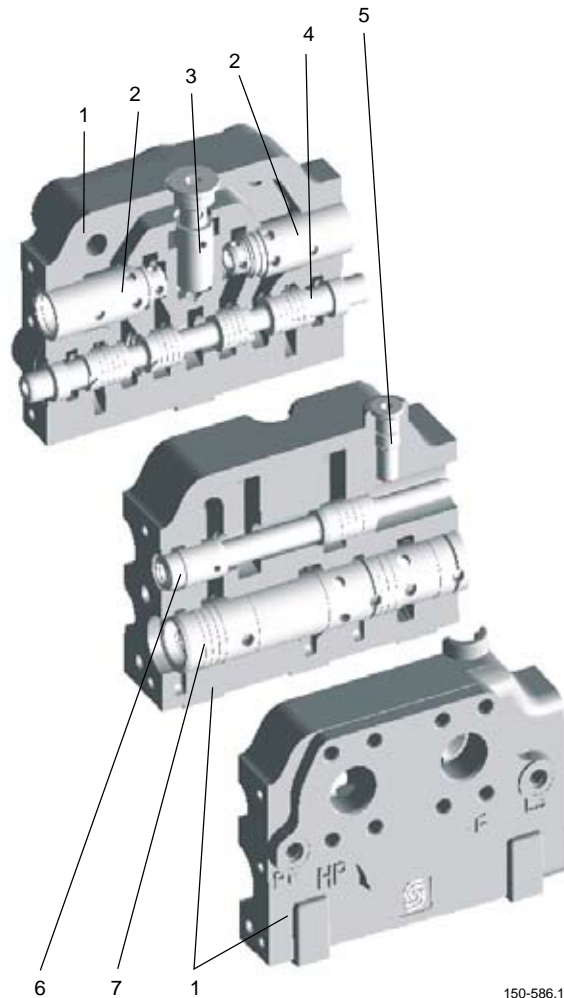
1. アンプリファイヤバルブ部品
2. バルブ部品付きのハウジング
3. スプール
4. ニュートラルスプリング
5. スリーブ
6. カルダンシャフト、ディストリビュータプレートおよびエンドカバー付きのギアホイールセット

**プライオリティバルブ
OLSA および OLS**

プライオリティバルブとロードセンシング・ステアリングユニットを使ったシステムではステアリング操作が他の機能より優先されます。
ハンドルを廻すとステアリングに必要な油量がプライオリティバルブによって分流され CF ポートを通ってステアリングユニットに導かれます。
残りの油は EF ポートを経て作業機用油圧回路に使用されます。
分流量はステアリングユニットからの LS シグナルによってコントロールされ、ステアリング操作に必要な油量を確保します。

1. プラグ
2. 制動オリフィス（PP）
3. スプール
4. ハウジング
5. スプリング
6. LS オリフィス付きの LS プラグ

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント、一般解説

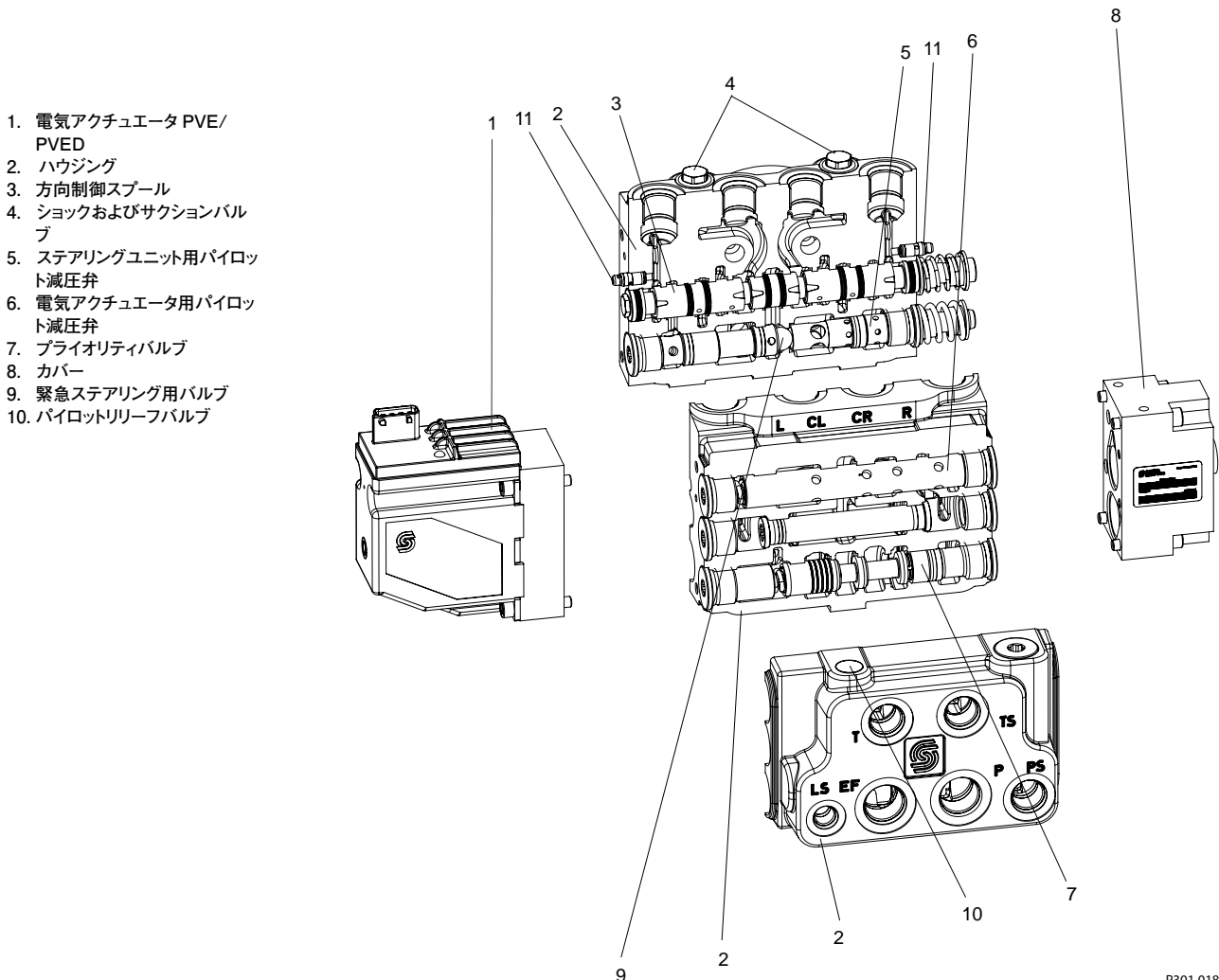
フローアンプリファイヤ OSQA および OSQB

フローアンプリファイヤ OSQA, OSQB はディレクショナルバルブ、アンプリフィケーションバルブ、プライオリティバルブ、パイロットリリーフバルブ、ショックバルブ、サクションバルブから構成されます。更に OSQB には背圧弁が含まれます。フローアンプリファイヤはステアリングユニットのシリンダポート L, R からの流量を増幅率 4, 5, 8, 9.1, 16.5 倍で増幅します。増幅された油はフローアンプリファイヤの CL, CR ポートからステアリングシリンダに流入します。増幅された流量はステアリングハンドルの回転に比例します。もしポンプからの油が断たれた時は、フローアンプリファイヤは増幅機能は止めて、手動ステアリングとなります。
ステアリングユニットによる手動ステアリングは 28 ページに記載の手動ステアリング圧力で操作可能です。
手動ステアリング時のフローアンプリファイヤの圧力損失は約 5 bar [72.5 psi] です。

1. ハウジング
2. ショックおよびサクションバルブ
3. 背圧弁
4. 方向制御スプール
5. パイロットリリーフバルブ
6. プライオリティバルブ
7. アンプリフィケーションバルブ

ステアリングバルブ EHPS

EHPS はパイロット式の方向制御弁です。パイロットステアリングユニットからの作動油あるいは電気信号によりステアリングバルブ EHPS が作動します。

EHPS バルブには方向制御弁、プライオリティバルブ、パイロットリリーフバルブ、パイロット圧力制御バルブおよびショックバルブとサクションバルブが内蔵されています。
EHPS バルブには PVE 電気アクチュエータを取り付けることができます。タイプ 1 のシステムでは、コントローラはアナログ信号で作動し、タイプ 2 のシステムでは、制御信号は CAN-bus インターフェース付きのデジタル信号となり、セーフティクリティカルなステアリング・ソフトウェアを搭載したマイクロプロセッサが使用されます。
EHPS の方向制御弁はパイロットステアリングユニット（シリンダポート L あるいは R）からの流量、もしくは PVE/PVED 電気アクチュエータからの流量のいずれかにより制御が可能です。

1. 電気アクチュエータ PVE/PVED
2. ハウジング
3. 方向制御スプール
4. ショックおよびサクションバルブ
5. ステアリングユニット用パイロット減圧弁
6. 電気アクチュエータ用パイロット減圧弁
7. プライオリティバルブ
8. カバー
9. 緊急ステアリング用バルブ
10. パイロットリリーフバルブ

P301 018

ステアリングコンポーネント、一般解説

OSPE
ステアリングバルブ

EHPS はパイロット式の方向制御弁です。パイロットステアリングユニットからの作動油あるいは電気信号によりステアリングバルブ EHPS が作動します。

EHPS バルブには方向制御弁、プライオリティバルブ、パイロットリリーフバルブ、パイロット圧力制御バルブおよびショックバルブとサクションバルブが内蔵されています。
EHPS バルブには PVE 電気アクチュエータを取り付けることができます。タイプ 1 のシステムでは、コントローラはアナログ信号で作動し、タイプ 2 のシステムでは、制御信号は CAN-bus インターフェース付きのデジタル信号となり、セーフティクリティカルなステアリング・ソフトウェアを搭載したマイクロプロセッサが使用されます。
EHPS の方向制御弁はパイロットステアリングユニット(シリンダポート L あるいは R)からの流量、もしくは PVE/PVED 電気アクチュエータからの流量のいずれかにより制御が可能です。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント、製品概要

	タイプ	拡張型	機　種　説　明
ステアリングユニット	OSPM	ON, PB	小型車輌用ミニステアリングユニット
	OSPB	ON, CN, LS,	内蔵バルブなしのステアリングユニット
	OSPC	ON, OR, LS, LSd, LSR, LSRd	内蔵バルブ付きのステアリングユニット
	OSPF	LSd	ダイナミックロードセンシング機能および内蔵バルブ付きのステアリングユニット
	OSPD	ON, LSd, LSRd	2 種類の押しのけ容積および内蔵バルブ付きのステアリングユニット
	OSPQ	LSd, LSRd	流量増幅機能および内蔵バルブ付きのステアリングユニット
	OSPL	LS, LSd	大型車輌用のステアリングユニット
	OSPBX	LS	スタティック OSQ 型用のパイロットステアリングユニット
	OSPLX	LS	スタティック OSQ 型用のパイロットステアリングユニット
	OSPCX	LSd	ダイナミック OSQ 型用のパイロットステアリングユニット
	OSPCX	CN	EHPS 型用のパイロットステアリングユニット
プライオリティバルブ	OLSA	LS, LSd	ステアリングユニットにフランジ取り付け型プライオリティバルブ
	OLS	LS, LSd	インライン用プライオリティバルブ
フローアンプリファイヤ	OSQA	LS	フローアンプリファイヤ
	OSQB	LS	背圧用バルブ付きのフローアンプリファイヤ
	OSQB/OLSQ	LSd	緊急ステアリング用のプライオリティバルブ付きのフローアンプリファイヤ
ステアリングバルブ	EHPS タイプ 0	LSd	パイロット式ステアリングバルブ
電子油圧式 パワーステアリング	EHPS タイプ 1	LSd	電気モジュール付きのパイロット式ステアリングバルブ
	EHPS タイプ 2	LSd	プログラム可能な電気モジュール付きのパイロット式ステアリングバルブ
	OSPE	LSd, LSRMd	ステアリングユニットと電子油圧式ステアリングバルブの一体型
バルブブロック	OVPL	-	OSPL 用のバルブブロック
	OVR	-	サイドポート用ステアリングユニットの向きをコラム軸と平行にする変換ブロック

タイプ別表記の説明

ON:　オープンセンタ・ノンリアクション型
OR:　オープンセンタ・リアクション型
CN:　クローズドセンタ・ノンリアクション型
PB:　パワービヨンド型
LS:　ロードセンシング・スタティック型
LSd:　ロードセンシング・ダイナミック型
LSR:　ロードセンシング・リアクション・スタティック型
LSRd:　ロードセンシング・リアクション・ダイナミック型
LSRMd: ロードセンシング・リアクション・RM テクノロジー・ダイナミック型

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ー 主なデータと特長

OSPM

ガーデントラクタ、芝刈り機、小型フォークリフト等の軽量車輌用には
OSPM 全油圧ステアリングユニットがあります。

OSPM ミニステアリングユニットには 2 タイプがあります。

- オープンセンタ・ノンリアクション型(ON)
- パワービヨンド型(PB)。この型式は、余剰の作動油を作業機に供給することが可能です。

F300016 tif

OSPM の主なデータ

- 押しのけ容積　32 - 100 cm^3/rev(1.95 - 6.10 in^3/rev)
- 推奨流量　3 - 20 l/min(0.79 - 5.28 US gal/min)
- 最高ステアリング圧　125 bar(1,812 psi)
- 最高許容背圧(T)　20 bar(290 psi)

OSPM の特長

- 小型サイズで軽量。
- 0.5 ～ 1.5 Nm(4.43 ～ 13.28 lbf·in)の小さいステアリングトルクを実現。
- 圧力制御弁、L と R ポート側にショックバルブおよび P ポート側にチェック弁等、1 つ以上のバルブ機能を内蔵。
- エンドポートに O リング用フェースシール(ORFS)を装備。
- 一体型ステアリングコラムが可能。

OSPB、OSPC、OSPR、OSPD オープンセンタ・ステアリングユニット

トラクター、ハーベスター、フォークリフト、建設機械および特殊車輌等の小型から大型までの車輌に対し、豊富な種類の全油圧ステアリングユニットがあります。
定容量ポンプを使ったオープンシステムには、OSPB、OSPC、OSPR および OSPD のステアリングユニットがあります。

OSPB ON

OSPB オープンセンタ・ステアリングユニットには 1 タイプがあります。

- オープンセンタ・ノンリアクション型(ON)

OSPB ON の主なデータ

- 押しのけ容積 : 50 - 500 cm^3/rev(3.05 - 30.5 in^3/rev)
- 推奨流量 : 5 - 70 l/min(1.32 - 18.5 US gal/min)
- 最高ステアリング圧 : 210 bar(3,045 psi)
- 最高許容背圧(T) : 40 bar(580 psi)

F300619 tif

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ― 主なデータと特長

OSPC ON/OR

OSPC オープンセンタ・ステアリングユニットには
2 タイプがあります。

- オープンセンタ・ノンリアクション型（ON）
- オープンセンタ・リアクション型（OR）

F300618 tif

OSPC ON の主なデータ

- 押しのけ容積 : 40 - 500 cm^3/rev（2.44 - 30.51 in^3/rev）
- 推奨流量 : 4 - 70 l/min（1.06 - 18.49 US gal/min）
- 最高ステアリング圧 : 210 bar（3,045 psi）
- 最高許容背圧（T） : 40 bar（580 psi）

OSPC OR の主なデータ

- 押しのけ容積 : 40 - 200 cm^3/rev（2.44 - 12.21 in^3/rev）
- 推奨流量 : 4 - 50 l/min（1.06 - 13.21 US gal/min）
- 最高ステアリング圧 : 210 bar（3,045 psi）

OSPB および OSPC オープンセンタ・ステアリングユニットの特長

- ニュートラルスプリングの力を小さくし、制御範囲を幅広く取ることにより、通常のステアリング操作状況では 0.8 から 3.0 Nm（7.08 から 26.6 lbf･in）（参考値）の小さなステアリングトルクを実現。
- 低騒音化を実現。
- OSPC 型は、リリーフバルブ、L と R ポート側にショックバルブやサクションバルブ、P ポート側にチェックバルブ等、1 つもしくは複数のバルブ機能を内蔵可能。

OSPD ON/OR

OSPD オープンセンタ・ステアリングユニットには
2 タイプがあります。

- オープンセンタ・ノンリアクション型（ON）
- オープンセンタ・リアクション型（OR）

F300613

OSPD ON の主なデータ

- 押しのけ容積
  - ポンプからの作動油の供給がなく、1 つのロータリメータが作動している状態で手動ステアリング操作時は、60 cm^3/rev から最大 125 cm^3/rev（3.66 から最大 7.63 in^3/rev）。
  - 作動油が十分に供給されており、2 つのロータリメータが作動している状態で、185 cm^3/rev から最大 440 cm^3/rev（11.3 から最大 26.9 in^3/rev）。
- 推奨流量 : 19 - 70 l/min（5.02 - 18.49 US gal/min）
- 最高ステアリング圧 : 210 bar（3,045 psi）
- 最高許容背圧（T） : 40 bar（580 psi）

OSPD OR の主なデータ

- 押しのけ容積
  - 手動ステアリング操作時は、60 cm^3/rev から最大 70 cm^3/rev（3.66 から最大 4.27 in^3/rev）。
  - 作動油が十分に供給されている状態で、185 cm^3/rev から最大 220 cm^3/rev（11.28 から最大 13.42 in^3/rev）。
- 推奨流量 : 12 - 50 l/min（5.02 - 13.21 US gal/min）
- 最高ステアリング圧 : 210 bar（3,045 psi）
- 最高許容背圧（T） : 40 bar（580 psi）

OSPD オープンセンタ・ステアリングユニットの特長

- OSPC オープンセンタ・ステアリングユニットと同様の特長に加えて、より重量のある車輌で、緊急用ポンプを使用しなくても手動ステアリング操作が可能。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ― 主なデータと特長

OSPB クローズドセンタ ステアリングユニット OSPB CN

可変ポンプを使用した定圧システム用に OSPB CN 型ステアリングユニットがあります。

F300619 tif

OSPB クローズドセンタ・ステアリングユニットには
1 タイプがあります。

- クローズドセンタ・ノンリアクション型（CN）

OSPB CN の主なデータ

- 押しのけ容積　50 - 400 cm^3/rev（3.05 - 24.4 in^3/rev）
- 流量　5 - 50 l/min（1.32 - 13.20 US gal/min）
- 最高ステアリング圧　175 bar（2,538 psi）
- 最高許容背圧（T）　40 bar（580 psi）

OSPB, OSPC, OSPF, OSPR, OSPD, OSPQ, OSPL ロードセンシング・ステアリングユニット

トラクタ、ハーベスタ、フォークリフト、建設機械および特殊車輌等の小型から大型までの車輌用に、OSPB、OSPC、OSPF、OSPD および OSPQ 型の豊富な種類のロードセンシング（LS）ステアリングユニットがあります。LS ステアリングユニットは、作動油が定容量ポンプからプライオリティバルブを通して供給される場合や、可変容量ポンプから供給される場合のロードセンシングシステム用です。

OSPB LS および OSPC LS/LSR

OSPB および OSPC ロードセンシング・ステアリングユニットには3タイプがあります。

- ロードセンシング・ノンリアクション（LS）スタティック型
- ロードセンシング・ノンリアクション（LS）ダイナミック型
- ロードセンシング・リアクション（LSR）ダイナミック型
  （OSPC のみ）

F300617 tif

OSPB LS および OSPC LS の主なデータ

- 押しのけ容積　40 - 400 cm^3/rev（2.44 - 24.4 in^3/rev）
- 流量　4 - 40 l/min（1.06 - 10.57 US gal/min）
- 最高ステアリング圧　210 bar（3,045 psi）
- 最高許容背圧（T）　40 bar（580 psi）

OSPC LSR の主なデータ

- 押しのけ容積　40 - 200 cm^3/rev（2.44 - 12.20 in^3/rev）
- 流量　4 - 20 l/min（1.06 - 5.28 US gal/min）
- 最高ステアリング圧　210 bar（3,045 psi）
- 最高許容背圧（T）　40 bar（580 psi）

OSPB および OSPC ロードセンシング・ステアリングユニットの特長

- 通常のステアリング操作状況では 0.8 から 3.0 Nm（7.08 ～ 26.55 lbf･in）（参考値）の小さなステアリングトルクを実現。
- 低騒音化。
- OSPC 型は、リリーフバルブ、L と R ポート側にショックバルブ、サクションバルブ、P ポート側にチェックバルブ等、1 つもしくは複数のバルブ機能を内蔵可能。OSPC LS/LSR ダイナミック型の LS にチェックバルブ内蔵可能。

ステアリングコンポーネント — 主なデータと特長

OSPF LS

OSPF ロードセンシング・ステアリングユニットには 1 タイプがあります。

- フルドレンロードセンシング・ノンリアクション(LS)ダイナミック型

F300617 tif

OSPF LS の主なデータ

- 押しのけ容積　80 - 400 cm^3/rev(4.88 - 24.4 in^3/rev)
- 流量　8 - 40 l/min(2.11 - 10.57 US gal/min)
- 最高ステアリング圧　210 bar(3,045 psi)
- 最高許容背圧(T)　40 bar(580 psi)

OSPF ロードセンシング・ステアリングユニットの特長

- 通常のステアリング操作状況では 0.5 から 1.8 Nm(4.43 から 15.93 lbf･in)(参考値)の小さなステアリングトルクを実現。
- 低騒音化と広い制御範囲。
- 最大ステアリング速度の高速化。
- リリーフバルブ、L と R ポート側にショックバルブ、サクションバルブ、P ポート側にチェックバルブ等、1 つもしくは複数のバルブ機能を内蔵可能。

OSPD LS/LSR

OSPD ロードセンシング・ステアリングユニットには2タイプがあります。

- ロードセンシング・ノンリアクション(LS)ダイナミック型
- ロードセンシング・リアクション(LSR)ダイナミック型

F300612 tif

OSPD LS の主なデータ

- 押しのけ容積
  - ポンプからの作動油の供給がなく、1 つのロータリメータが作動している状態で手動ステアリング操作時は、60 cm^3/rev から最大 125 cm^3/rev(3.66 から最大 7.63 in^3/rev)。
  - 作動油が十分に供給されており、2 つのロータリメータが作動している状態で、185 cm^3/rev から最大 440 cm^3/rev(11.3 から最大 26.9 in^3/rev)。
- 流量　19 - 44 l/min(5.02 - 11.62 US gal/min)
- 最高ステアリング圧　210 bar(3,045 psi)
- 最高許容背圧(T)　40 bar(580 psi)

OSPD ロードセンシング・ステアリングユニットの特長

- OSPC LS 型と同様の特長に加えて、より重量のある車輌で緊急用ポンプを使用しなくても手動ステアリング操作が可能。

OSPD LSR の主なデータ

- 押しのけ容積
  - 手動ステアリング操作時は、60cm^3/rev から最大 70 cm^3/rev(3.66 から最大 4.27 in^3/rev)。
  - 作動油が十分に供給されている状態で、185 cm^3/rev から最大 220 cm^3/rev(11.28 から最大 13.42 in^3/rev)。
- 流量　19 - 22 l/min(5.02 - 5.81 US gal/min)
- 最高ステアリング圧　210 bar(3,045 psi)
- 最高許容背圧(T)　40 bar(580 psi)

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ― 主なデータと特長

OSPQ LS/LSR

OSPQ ロードセンシング・ステアリングユニットには2タイプがあります。

- ロードセンシング・ノンリアクション(LS)ダイナミック型
- ロードセンシング・リアクション(LSR)ダイナミック型

F300615 tif

OSPQ LS の主なデータ

- 押しのけ容積
  - ポンプからの作動油の供給がない状態での手動ステアリング操作時とハンドル回転数約 10 rev/min 以下の通常のステアリング操作時において、80 cm^3/rev から最大 160 cm^3/rev (4.88 から最大 9.76 in^3/rev)。
  - 作動油が十分に供給されており、ハンドル回転数約 20 rev/min 以上の状態で、100 cm^3/rev から最大 320 cm^3/rev(6.10 から最大 19.53 in^3/rev)。
- 流量　8 - 32 l/min(2.11 - 8.45 US gal/min)
- 最高ステアリング圧　210 bar(3,045 psi)
- 最高許容背圧(T)　40 bar(580 psi)

OSPQ LSR の主なデータ

- 押しのけ容積
  - 作動油の供給がない状態での手動ステアリング操作時とハンドル回転数約 10 rev/min 以下の通常のステアリング操作時において、80 cm^3/rev から最大 160 cm^3/rev(4.88 から最大 9.76 in^3/rev)。
  - 作動油が十分に供給されており、ハンドル回転数約 20 rev/min 以上の状態で、100 cm^3/rev から最大 200 cm^3/rev(6.10 から最大 12.21 in^3/rev)。

OSPQ ロードセンシング・ステアリングユニットの特長

- OSPC LS 型と同様の特長に加えて、より重量のある車輌で緊急用ポンプを使用しなくても手動ステアリング操作が可能。

OSPL LS

大型のフォークリフト、ローダー、ダンプなど大型車輌に対して、大容量のステアリング用にロードセンシング (LS) ステアリングユニット OSPL 型があります。

OSPL ロードセンシング・ステアリングユニットには2タイプがあります。

- ロードセンシング・ノンリアクション(LS)スタティック型
- ロードセンシング・ノンリアクション(LS)ダイナミック型

OSPL LS の主なデータ

- 押しのけ容積　520 - 1000 cm^3/rev (31.8 - 61.0 in^3/rev)
- 流量　52 - 100 l/min (13.74 - 26.4 US gal/min)
- 最高ステアリング圧　210 bar(3,045 psi)
- 最高許容背圧(T)　40 bar(580 psi)

F300611 tif

OSPL ロードセンシング・ステアリングユニットの特長

- 通常のステアリング操作状況では 0.8 から 3.0 Nm(7.08 から 26.6 lbf·in)(参考値)の小さなステアリングトルクを実現。
- 低騒音化。
- 大流量でも小さな圧力損失。
- L と R ポート側パイロットリリーフ弁内蔵可能。OSPL 用 OVPL バルブブロックには、ショックバルブ、サクションバルブ、P ポート側チェックバルブ、T ポート側に背圧用チェックバルブを内蔵。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ― 主なデータと特長

OLSA/OLS プライオリティバルブ

ロードセンシングシステム用に、プライオリティバルブがあります。
ステアリングユニットのポート面に取り付けるタイプ：OLSA 型。
インラインに取り付けるタイプ：OLS 型。

OLSA および OLS プライオリティバルブには2タイプがあります。

- スタティック型
- ダイナミック型

OLSA の主なデータ

- 定格流量：
  40 - 80 l/min（10.57 - 21.1 US gal/min）
- 最高システム圧：
  250 bar（3,625 psi）

OLS の主なデータ

- 定格流量：
  40、80、120、160 l/min
  （10.57、21.1、31.7、42.3 US gal/min）
- 最高システム圧：
  250 bar（3,625 psi）
  - OLS 160： P および EF ポートで
    350 bar（5,076 psi）

OLSP の主なデータ

- 定格流量：
  40 - 80 l/min（10.57 - 21.1 US gal/min）
- 最高システム圧：
  250 bar（3,625 psi）

OLSA および OLS プライオリティバルブの特長

- 低騒音のバルブ。
- OLS 160/OLS 320：パイロットリリーフバルブ内蔵。

OLSA

F300625 tif

OLS 40/80

F300624

OLS 120

F300623

OLS 160

F300622

OLSP

F301266

OLS 320

F301470

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ー 主なデータと特長

OSQ フローアンプリファイヤ

超大型のフォークリフト、ローダー、ダンプおよび積載量 100 トンを超える特殊車輌などの特大車輌に対しては、ステアリングユニットのオイルを増幅するフローアンプリファイヤ OSQ 型があります。OSQ はロードセンシング・ステアリングシステムです。

OSQ 型には3タイプがあります。

- OSQA は ISO 規格のポート付です。
- OSQB は、タンクポート側に背圧用チェックバルブがあり、ポートはフランジタイプです。
- OSQB/OLSQ は、緊急用ステアリング回路用プライオリティバルブ付きです。

OSQB

F300630 tif

OSQ の主なデータ

- 増幅倍率 : 4、5、8、10、20
- 総押しのけ容積 : 640 - 4160 cm^3/rev (39 - 254 in^3/rev)
- 定格流量
  OSQA : 240 l/min (63.4 US gal/min)
  OSQB : 400 l/min (105.7 US gal/min)
- 最高ステアリング圧 : 210 bar (3,045 psi)

OSQB/OLSQ

F300646 tif

OSQ フローアンプリファイヤの特長

- 大きいステアリング容量。
- 大流量でも小さな圧力損失。
- 内蔵可能なバルブ機能 : パイロットリリーフバルブ、プライオリティバルブ、L と R ポート側にショックバルブおよびサクションバルブ。OSQB は、タンクポート側に背圧用チェックバルブを装備。
- OSQB/OLSQ は緊急ステアリング回路としてフランジ取付け型のプライオリティバルブを装備。

パイロット ステアリングユニット OSPBX, OSPLX, OSPCX ロードセンシング・ステアリングユニット

OSQ フローアンプリファイヤは専用パイロットステアリングユニットと共に使用します。

- OSPBX LS
- OSPLX LS
- OSPCX LS

これらのパイロットステアリングユニットは、中立の状態で L と R とタンク (T) ポートがオープンになっているロードセンシング・ステアリングユニットです。

OSPBXLS

F300614 tif

XLS ステアリングユニットには3タイプがあります。

- OSQA および OSQB 用 OSPBX LS
- OSQA および OSQB 用 OSPLX LS
- OSQB/OLSQ 用パイロットリリーフバルブ付き OSPCX LS

XLS ステアリングユニットの主なデータ

- OSPBX LS および OSPCX LS 押しのけ容積 : 160 - 400 cm^3/rev (9.76-24.4 in^3/rev)
- OSPLX LS 押しのけ容積 : 520 - 630 cm^3/rev (31.7-38.4 in^3/rev)
- 最高ステアリング圧 : 210 bar (3,045 psi)

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ― 主なデータと特長

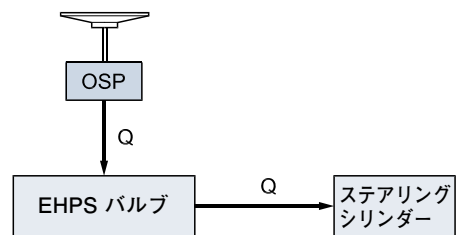
EHPS パイロット操作ステアリングバルブ

大型トラクター、大型フォークリフト、ホイールローダー、ダンプなど大型車輌に対して、油圧式および電子油圧式パイロット操作のステアリングバルブ EHPS 型があります。EHPS システムには、3 タイプがあります。

F300609 tif

EHPS タイプ 0

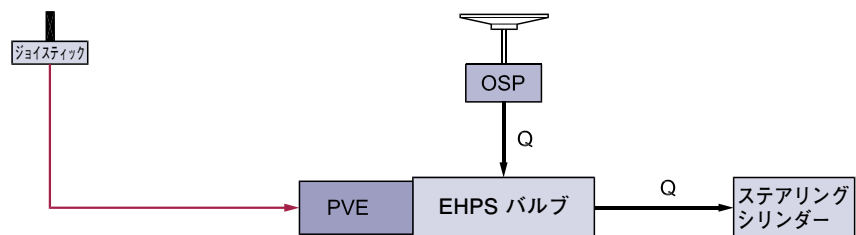
EHPS タイプ 0、全油圧ステアリングシステム

EHPS タイプ 0 は全油圧ステアリングシステムで、EHPS バルブがパイロット操作の方向制御弁として作動します。
OSP ステアリングユニットは、低圧および低流量のオイルを供給するパイロットとして作動します。OSP ステアリングユニットは、通常の全油圧ステアリングシステムに比べて押しのけ容積が少なくて済みます。小容量の押しのけ容積は、緊急用ステアリングにも適しています。

150-567.10

EHPS タイプ 1

EHPS タイプ 1、全油圧および電子油圧式ステアリングシステム

EHPS（タイプ 0）に電気アクチュエータ（PVE）を取付けた構成です。ステアリングの方法は油圧式（OSP）とジョイスティック等からの電気制御信号を使って行います。油圧式（OSP）の操作が電気制御信号より優先します。

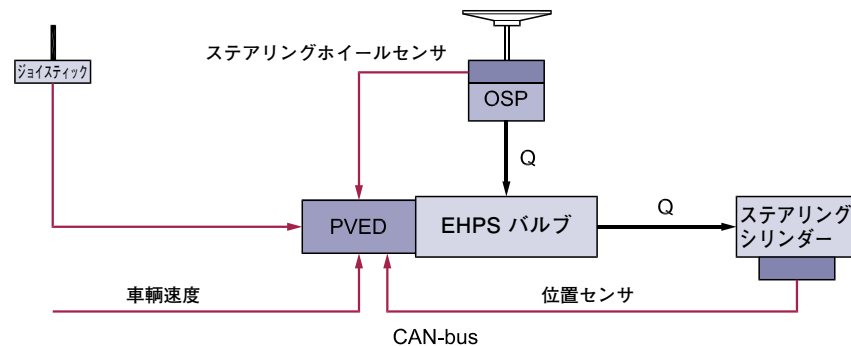
F300610 tif

150-566.10

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ― 主なデータと特長

EHPS タイプ 2

EHPS タイプ 2、全油圧および電子油圧式ステアリングシステム

F300610 tif

システム構成は、EHPS（タイプ 0）に電気アクチュエータ（PVED）を取付け、ステアリングユニット（OSP）にハンドル回転センサを取付け、ステアリングシリンダに位置センサを取付けます。油圧のバックアップによるステア・バイ・ワイヤが可能です。
内蔵されているマイコン内の安全システムにより、電気信号を使った安全性の高いステアリングシステムです。特長は、可変ステアリング比、ステアリングホイールのドリフト除去、自動ステアリングシステムとの通信が可能です。

150-565.10

EHPS の主なデータ
- ステアリング流量：最大 100 l/min（26.4 US gal/min）
- 最高ステアリング圧力：250 bar（3,625 psi）
- EHPS のプライオリティバルブへの最大ポンプ流量：150 l/min（31.6 US gal/min）

EHPS の特長
- 高圧のステアリング圧力が使えるので、少容量のシリンダが可能。
- パイロット圧力が最大 30 bar なので、キャビン内の低騒音化。
- パイロットリリーフバルブ、プライオリティバルブ、L と R ポート側にショックとサクションバルブ、減圧弁を内蔵。
- アーティキュレートタイプの車輌の横加速度（ジャーキー）を低減可能。
- 安全ソフトウェア内蔵のマイコンにより
  - ステアリングホイールのドリフトの除去が可能。
  - 可変ステアリング比が可能。
  - 自動ステアリングが可能。
  - CAN-bus インターフェースが可能。
- EHPS は、弊社の比例弁（PVG32）と共に使用できます。

EHPS 用パイロットステアリングユニット OSPCX CN

EHPS パイロット操作のステアリングバルブには、専用のパイロットステアリングユニットが必要です。
- OSPCX CN

クローズドセンタ・ステアリングユニットで、中立の状態の時 L と R とタンク（T）ポートがオープンになります。

OSPC CN ステアリングユニットの主なデータ
- 押しのけ容積：50 - 200 cm^3/rev（3.05-12.20 in^3/rev）
- 最高パイロットステアリング圧：30 bar（435 psi）

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンポーネント ー 主なデータと特長

OSPE
ステアリングバルブ

OSPE ロードセンシング・ステアリングバルブには、4タイプがあります。
- ロードセンシング・ノンリアクション(LS)ダイナミック
- ロードセンシング・リアクション(LSRM)ダイナミック
- ”D”ロードセンシング・ノンリアクション(D-LS)ダブルギアセット付ダイナミック
- ”D”ロードセンシング・リアクション(D-LSRM)ダブルギアセット付ダイナミック

OSPE の主なデータ
- 押しのけ容積:100 - 500 cm^3/rev(6.10 - 30.51 in^3/rev)
- 流量:ホイールステアリング:10 - 50 l/min(2.64 - 13.21 US gal/min)
- 流量:電子油圧式ステアリング:12 - 40 l/min(3.17 - 10.57 US gal/min)
- プライオリティバルブへの最大流量:90 l/min(23.78 US gal/min)
- 最高ステアリング圧:210 bar(3,045 psi)
- 最高許容背圧(T):25 bar(363 psi)

OSPE の特長
- 一体型ステアリング用電子油圧式バルブ
- 安全設計:不具合が生じた場合、EH バルブの機能を停止させることができる
- リアクション / ノンリアクションの選択が可能
- プライオリティバルブを内蔵

OVPL, OVR
バルブブロック

OSPL 型ステアリングユニット用には、バルブブロック OVPL 型があります。

OVPL の主なデータ
- 流量　100 l/min(26.4 US gal/min)
- 最高圧力設定
  ショックバルブで 270 bar(3,916 psi)

F300629 tif

OVPL バルブブロックの特長
- 2個ずつの L と R ポートがあるので、配管の利便性がある。
- 内蔵のバルブ機能:L と R ポート側にショックバルブとサクションバルブ、P ポート側にチェックバルブ、T ポート側に背圧用バルブ。

OVR 型は、パイプやホース配管を、ステアリングユニットのコラム軸と平行に取付けなければならないなど、スペースに制限があるアプリケーションのために設計されています。OVR は、バルブ機能を内蔵していません。

F300626 tif

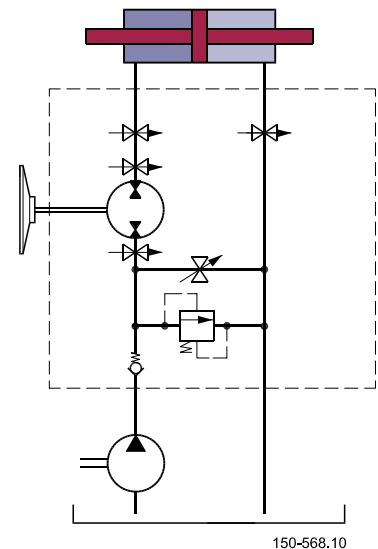
OVP、OVPL、OVR は、ポートに座グリ加工をしていないステアリングユニットだけに取付けることができます。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
全油圧ステアリングシステム

オープンセンタ・ステアリングシステム

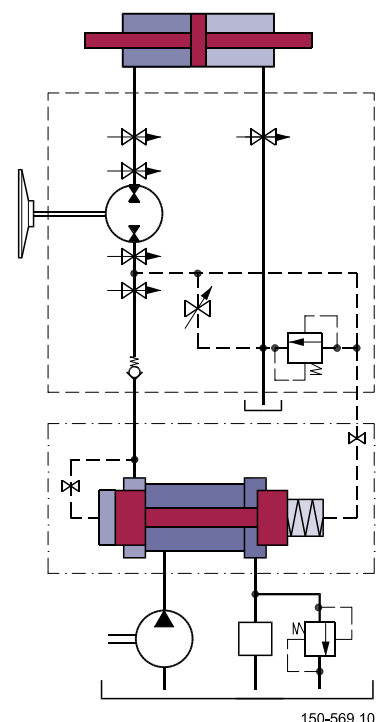
オープンセンタ・システムでは、定容量型ポンプが一定のオイルをステアリング回路に供給します。

オープンセンタ・ステアリングシステムの特長

- ハンドル（ステアリングホイール）が回転し始めると、直に操舵輪が作動。
- ステアリングの負荷やポンプの供給流量が大きく変化しても、ステアリングは快適な操作。
- システムに圧力変動が起きた際に減衰特性あり。
- 安定したステアリング性能を持つ、シンプルなシステム。

ロードセンシング・ステアリングシステム

ロードセンシング・ステアリングシステムでは、オイルはポンプからプライオリティバルブを経由して、あるいは可変容量ポンプからステアリングシステムへ供給されます。
ロードセンシングシステムには、3 タイプの基本的なステアリングユニットがあります。

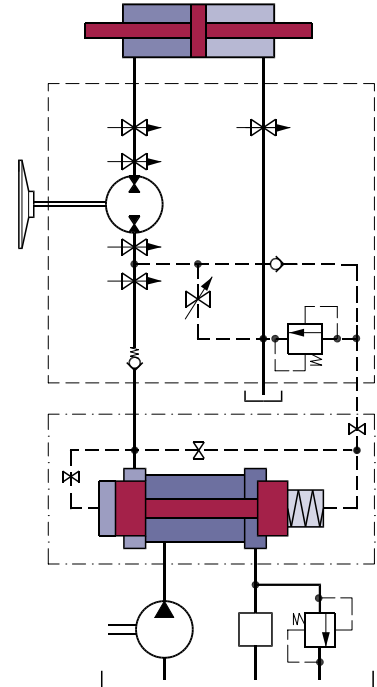
ロードセンシング・スタティック・ステアリングシステムの特長

OSP LS スタティック
- ロードセンシングの第 1 世代
- ステアリングをしていない時は、ステアリングユニットに油は流れない。
- エネルギー損失が少ない。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
全油圧ステアリングシステム

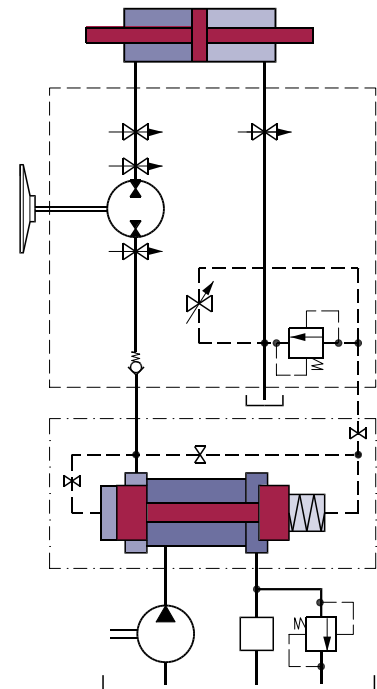
ロードセンシング・
ステアリングシステム
（続き）

ロードセンシング・ダイナミック・ステアリングシステムの特長

OSP LS ダイナミック

- ロードセンシングの第 2 世代
- ステアリングをしていない時に、ユニットに一定流量を流します。推奨流量は 0.6 ～ 0.9 l/min（0.16 ～ 0.24 US gal/min）。
- この流量により、ステアリング開始時に早いレスポンスが可能（ハードポイントの低減）。
- P ラインと LS ラインにあるチェックバルブによってハンドルのキックバック防止。
- 常にステアリングシステム内に一定流量が流れているので、システム全体の温度が同じになり、寒冷地での始動時にスプール / スリーブの固着の危険性を大幅に低減。

OSPF LS ステアリングユニットを使用した、ロードセンシング・ダイナミック・ステアリングシステムの特長

OSPF LS ダイナミック

- ロードセンシングの第 3 世代 : フルドレン・ロードセンシング・ダイナミック
- ステアリングをしていない時に、ユニットに一定流量を流します。推奨流量は 1 ～ 1.5 l/min（0.26 ～ 0.40 US gal/min）。
- この流量により、ステアリング開始時に速い応答性が可能（ハードポイントの低減）。
- P ラインにあるチェックバルブによってハンドルのキックバック防止。
  なお、OSPF の LS ラインはキックバックに関係しない。
- 常にステアリングシステム内に一定流量が流れているので、システム全体の温度が同じになり、寒冷地での始動時にスプール / スリーブの固着の危険性を大幅に低減。
- ネガティブな外部からのステアリング力に対して効果的にコントロールが可能。
- 高いハンドル回転速度が可能。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングコンセプトの選択とコンポーネント

ステアリングコンセプトの選択およびコンポーネント

ステアリングコンセプトの選択は、主に車輛の設計、要求仕様および必要な機能によって決まります。
全油圧システムを選定する時、まずステアリングシステムを選択します。
- オープンセンタ・ステアリングシステム
- パワービヨンド・ステアリングシステム
- クローズドセンタ・ノンロードセンシング・ステアリングシステム
- ロードセンシング・ステアリングシステム

また、システムの選択には、システムの要求価格、全油圧システムのエネルギー消費量およびシステムの複雑さを考慮します。
ロードセンシングシステムを選択すると、さらに 3 通りの選択肢があります。
- ロードセンシング・スタティック・ステアリングシステム
- ロードセンシング・ダイナミック・ステアリングシステム
- OSPF 型ステアリングユニットを使用したロードセンシング・ダイナミック・ステアリングシステム

また、要求仕様および稼動時の複雑さも考慮します。
- ロードセンシング・スタティック・ステアリングシステムは、プライオリティバルブのスプリングとオリフィスの組合わせを簡単に選択できるロードセンシングタイプです。
- ロードセンシング・ダイナミック・ステアリングシステムは、多くの場合スタティック・ステアリングシステムよりステアリング性能が良くなります。26 ページを参照してください。
- OSPF 型を使用したロードセンシング・ダイナミック・ステアリングシステムは、ステアリング性能が最も良くなります。26 ページを参照してください。このシステムはプライオリティバルブのスプリングとオリフィスを最適な組合わせにし、プライオリティバルブからのダイナミック流量を 1 l/min [0.26 US gal/min] 以上にする必要があります。

さらに、ステアリングシステムを指定する場合、「リアクション」と「ノンリアクション」の選択肢があります。
- リアクション・ステアリングユニットの場合、ドライバーがハンドル操作をしていない時に、操舵輪からの外力をハンドルで感じます。
- ノンリアクション・ステアリングシステムの場合、ドライバーがハンドル操作をしていない時に、操舵輪からの外力をハンドルで感じません。

後輪ステアリングとアーティキュレートタイプの車輛、ならびに押しのけ容積が 250 cm^3/rev [15.25 in^3/rev] 以上の車輛には、ノンリアクション・ステアリングユニットを推奨します。

ステアリング・シリンダ、ステアリングユニット、ステアリングシステム用ポンプのサイズ選定計算は、「一般解説」の項を参照してください。
ロック・ツー・ロックの最大回転数と、最小押しのけ容積との適切な組み合わせが無い場合や、ポンプが不具合の時に、手動ステアリングでは必要な圧力を得られない押しのけ容積の場合には、OSPD 型あるいは OSPQ 型を考慮してください。

ステアリングシステムの規制

公共の交通機関に油圧 / 電子油圧式ステアリングシステムを使用する際には、各国の規制を遵守してください。ヨーロッパで最も知られているものはドイツの TÜV(§38stVZo) および ISO 5010 です。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
一般解説

共通のテクニカルデータ

周囲温度		最低	− 30 °C	[− 22 °F]
		最高	+ 60 °C	[140 °F]
表面温度	ステアリングユニットが作動していないときの許容周囲温度		120 °C [248 °F] 20 分間	
作動油温度		最低	− 30 °C	[− 22 °F]
		最高	90 °C	[194 °F]
推奨作動油温度		最低	− 30 °C	[− 22 °F]
		最高	60 °C	[140 °F]
作動油粘度		最低	10 mm²/s	[59 SUS]
		最高	1000 mm²/s	[4629 SUS]
推奨粘度		最低	12 mm²/s	[66 SUS]
		最高	80 mm²/s	[370 SUS]
フィルトレーション	コンタミネーションレベル ISO4406	ON/OR	22/20/17	
		LS/CN/PB	21/19/16	
ステアリングユニットと他の油圧機器との温度差		最高	10 °C	[50 °F]
ステアリングトルク　OSPM	通常ステアリング 2)		0.5 - 1.5 Nm	[4.43 - 13.3 lbf·in]
	手動ステアリング 1)		最大 80 Nm	[708 lbf·in]
	瞬時負荷		最大 160 Nm	[1416 lbf·in]
ステアリングトルク、OSPM を除く OSP 型	通常ステアリング OSPF 型 2)		0.5 - 1.8 Nm	[4.43 - 15.93 lbf·in]
	通常ステアリング OSPL 型 2)		1.5 - 4.0 Nm	[13.3 - 35.4 lbf·in]
	通常ステアリングのその他の OSP 型 2)		0.8 - 3.0 Nm	[7.08 - 26.55 lbf·in]
	手動ステアリング 1)		最大 120 Nm	[1062 lbf·in]
	一時的な短時間ステアリング		最大 240 Nm	[2124 lbf·in]

1) ステアリングユニットは、手動による連続ステアリングには使えません。製品寿命の最大 1%。
2) 通常ステアリングのトルク値は参考値です。

手動ステアリング圧力

ポンプが必要な圧力で適正な流量をステアリングユニットに供給している通常の操作の場合、ハンドルを廻すのに必要なトルクは 5 Nm[44.2 lbf·in] 以下です。
もしポンプからの油の供給が断たれたり、油量が少ない場合自動的にステアリングユニットは手動ステアリングポンプとなります。
手動ステアリングはポンプ圧が急に下がった場合、限られた範囲で車輌を操舵できます。
下表はステアリングホイール(ハンドル)に 80 Nm [708 lbf·in] のトルクを与えたとき、OSPM ステアリングユニットから発生させることができる圧力(手動ステアリング圧力：P_m)を示したものです。
表示数値はステアリングユニットの T ポートから油が適正に吸込まれた場合の値です。

OSPM		32	50	63	80	100
P_m	bar	100	80	60	50	40
	[psi]	[1450]	[1160]	[870]	[725]	[580]

下表はステアリングホイール(ハンドル)に 120 Nm[1062 lbfin] のトルクを与えた時、OSPM を除くステアリングユニットから発生させることができる圧力(手動ステアリング圧力：P_m)を示したものです。
120 Nm は平均的な運転者が操舵する際の最大トルク値と考えられています。
表示数値はステアリングユニットの T ポートから油が適正に吸込まれた場合の値です。

OSP		50	80	100	125	160	200	315	400	500	630	800	1000
P_m	(bar)	90	80	60	50	40	30	20	15	12	10	7	6
	[psi]	1305	1160	870	725	580	435	290	217	174	145	101	87

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
一般解説

手動ステアリング圧力（続き）

ドイツの TÜV 規格§ 38stVZo では、緊急時のステアリング状態におけるステアリングホイール（ハンドル）リムの力について、最大許容値を指定しています (具体的な値については規定に従ってください) 。
例えば、ステアリングホイール（ハンドル）リムの力の許容値は Fe = 350 N [78.7 lbf] で、ステアリングホイール（ハンドル）の直径 SWd が 0.381 m（15”）の場合、ステアリングトルク Tsw は、以下の式で示されます。

$$Tsw = Fe \cdot \frac{SWd}{2} = 350 \cdot \frac{0.381}{2} = 66.7\ Nm\ [590\ lbf \cdot in]$$

このステアリングトルクによる最高手動ステアリング圧力は、28 ページの表で示した値よりも低くなります。
例えば、OSPC80 を使うと、最高手動ステアリング圧力 Pmr は以下の式で示されます。

Pmr=Pm table × Tsw/T table = 80 ×66/120 = 44 bar [638 psi]

アッカーマンステアリングシステムの場合

記号 :

M_L（Nm）［lbf·in］:	ステアリングトルク
F（N）［lbf］:	ステアリング力
G_s（N）［lbf］:	アクスルシャフト上の荷重（重量）
e（mm）［in］:	キングピンオフセット量
B（mm）［in］:	タイヤ幅
µs:	摩擦係数
S（cm）［in］:	ピストンストローク
r（m）［ft］:	ステアリングシリンダーの min. 有効アーム半径

150-268.10

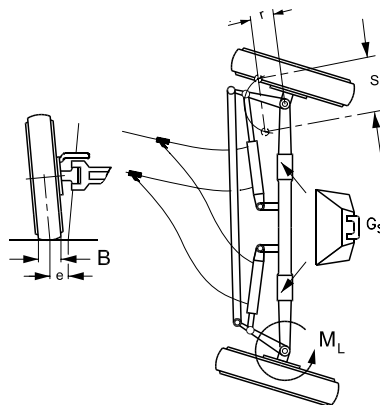
アクスルシャフトにかかる荷重
G_S = 80,000 N（8,000 kg）［17,984 lbf］
キングピンオフセット
e = 100 mm ［3.94 in］
タイヤ幅 B = 200 mm ［7.87 in］
摩擦係数（路面とタイヤ間）µs = 0.8
Min. 有効アーム半径 r = 0.1 m ［3.94 in］
Taborek 氏の式に従って全ステアリングトルクは

$$M_L = 0.05 \cdot G_S \cdot \frac{1}{1 + \frac{e}{B}} \cdot \frac{B}{200} \cdot \frac{\mu s}{0.7}$$

$$M_L = 0.05 \cdot 80{,}000 \cdot \frac{1}{1 + \frac{100}{200}} \cdot \frac{200}{200} \cdot \frac{0.8}{0.7}\ Nm$$

M_L = 3050 Nm ［26994 lbf·in］

シリンダピストンロッドによるステアリング力

$$F = \frac{M_L}{r} = \frac{3050}{0.1}\ N = 30{,}500\ N\ [6856\ lbf]$$

一般解説、ステアリングコンポーネント テクニカルインフォメーション

一般解説

ステアリングシリンダの計算

記号：

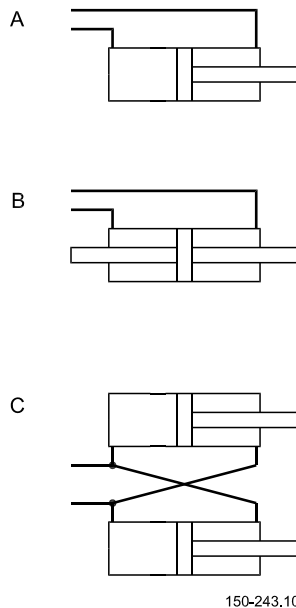
F（N）［lbf］: ステアリング力
P（bar）［psi］: ステアリング圧力
D（cm）［in］: シリンダの内径
d（cm）［in］: ピストンロッドの径
S（cm）［in］: ピストンストローク
V（cm^3）［in^3］: ストローク当たりの容量

A

B

C

150-243.10

デファレンシャルシリンダのみを使う場合、ロックツーロックのステアリングの回数は各々の回転方向によって異なります。
ピストンの片側からもう片方にオイルが漏れるのを防ぐために、シリンダにはピストンシールを使用してください。

A: *ディファレンシャルシリンダ*

Max. ステアリング圧 P が大きい面積に導かれるとステアリング力は

$$F = P \cdot \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot 10$$

大きい面積にステアリングした場合ストローク容量は

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot S$$

Max. ステアリング圧 P が小さい面積に作用した場合ステアリング力は

$$F = P \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot 10$$

小さい面積にステアリングした場合ストローク容量は

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot S$$

B: *バランスシリンダ*

$$F = P \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot 10$$

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot (D^2 - d^2) \cdot S$$

C: *クロスコネクション・シリンダ*

$$F = P \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (2D^2 - d^2) \cdot 10$$

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot (2D^2 - d^2) \cdot S$$

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
一般解説

ステアリングシリンダの選定例

クロスコネクション・シリンダが使用されている場合
ステアリング力：30,500 N［6857 lbf］、ステアリング圧力：90 bar［1,305 psi］、ピストンストローク：20 cm［7.90 in］、ピストンロッド径とシリンダ内径の比：$\frac{d}{D}$ = 1/2 のシリンダを選び、ステアリング力の計算式に代入して

$$30{,}500 \cdot 10 = 90 \cdot \frac{\pi}{4}\,(2(2d)^2 - d^2) \cdot 10$$

d = 2.5 cm［1 in］,
D = 2・d = 5.0 cm［2 in］

ストローク当たりの容量：
$V = \frac{\pi}{4} \cdot (2 \times 5.0^2 - 2.5^2) \cdot 20 = 687\ cm^3$［41.9 in^3］

実際多くのステアリングにおいて、ステアリングシリンダとステアリング圧力を理論計算から求めたステアリングの力では不十分な場合があります。
経験則によると、理論的に必要とされる圧力におよそ 50 bar（725 psi）の圧力を加えることにより、適切なステアリング性能が得られます。この経験則から、シリンダはシステム圧より 50 bar [725 psi] 低いステアリング圧力でも適切に作動するサイズを選定してください。例えば、上記に示した例でみると、ステアリングシステムは下記の式に示したポンプ圧力で作動できるようにしてください。
90 bar [1,305 psi] + 50 bar [725 psi] = 140 bar [2,030 psi]

ステアリングユニットの選定例

記号：

V（cm^3）［in^3］:	ストローク当たりの容量
V_V（cm^3/rev）［in^3/rev］:	ステアリングユニットの押しのけ容積
i（rev）:	ロック・ツー・ロックのハンドルの総回転数

求めるステアリングのシリンダの押しのけ容積：

$$V_V = \frac{V}{i}$$

例えばストローク容量：687 cm^3［41.9 in^3］、ロック・ツー・ロックの回転数：3 から 4 回転ならば、ステアリングユニットの押しのけ容積 ： 172 - 229 cm^3/rev［10.56 - 13.97 in^3/rev］、従って 200 cm^3/rev［12.20 in^3/rev］のステアリングユニットを選定すれば、ハンドル回転数が 3.4 となる。

ポンプの選定例

記号

V_V（cm^3/rev）［in^3/rev］:	ステアリングユニットの押しのけ容積
n（min^{-1}）［rev/min］:	要求されたハンドルの回転数
Q（l/min）［US gal/min］:	流量

必要な流量は
$Q = V_V \cdot n \cdot 10^{-3}$
200cm^3/rev［in^3/rev］、要求回転数 100 min^{-1}［rev/min］のとき必要流量は
$Q = 200 \cdot 100 \cdot 10^{-3} = 20$ l/min［5.28 US gal/min］

ステアリングハンドルの回転と回転速度

設計推奨値
ロック・ツー・ロックのハンドルの総回転数：3 - 5 回
ハンドルの回転速度：100 - 150 min^{-1}［rev/min］
：Min. 60 min^{-1}［rev/min］（エンジンアイドリング時）

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
一般解説

作業機回路がある LS ステアリングシステムの選定

記号：
Q（l/min）［US gal/min］:　ステアリングシステムに必要な流量
Q_A（l/min）［US gal/min］: 作業機回路に必要な流量
Q_p（l/min）［US gal/min］: 必要なポンプ流量

いかなる条件でもプライオリティバルブはステアリングシステムに優先的に油を流します。
場合によってはポンプからの全量がステアリングシステムに流れます。
ステアリングシステムと作業機回路で同時に油を必要としない場合、ポンプからの必要な油量 Q_p は両回路に必要な油量（Q_A, Q）のうちのいずれか大きい方の油量に等しくなります。

両回路が同時に油を必要とするとき、ポンプからの必要な油量 Q_p は両回路に必要な流量の合計になります（$Q_A + Q$）。

ステアリングシステムに必要な流量：20 l/min ［5.28 US gal/min］、作業機回路に必要な流量：40 l/min ［10.56 US gal/min］とすると、ステアリング操作中に作業機側の速さの低下が許される場合ポンプからの必要な油量は
$Q_p = Q_A = 40$ l/min ［10.56 US gal/min］

フローアンプリファイヤ OSQA/OSQB を使用したステアリングシステムの選定

記号：
V（cm^3）［in^3］:　ストローク当り容量
i（min^{-1}）［rev］:　ロック・ツー・ロックに必要な回転数
V_V（cm^3）［in^3］: ステアリングユニットの押しのけ容積
f:　フローアンプリファイヤの増幅倍率

フローアンプリファイヤの増幅倍率とステアリングユニットとは下記から計算できます。

$$V_V \cdot f = \frac{V}{i}$$

アーティキュレートタイプの車輌のステアリングシステムの選定

アーティキュレートタイプの車輌のステアリングシステムの選定は、ご要望があればザウアーダンフォス社ではコンピュータで選定することもできます。
次のページの質問用紙に必要事項を記入して弊社までお送りください。

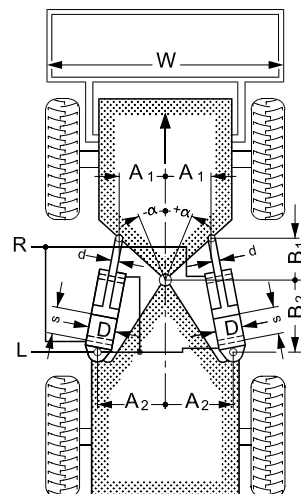
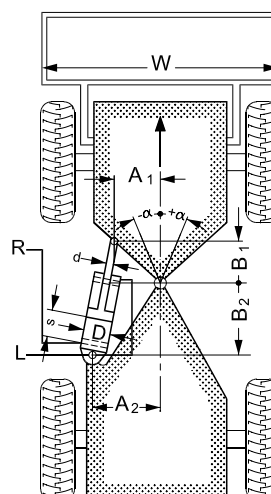
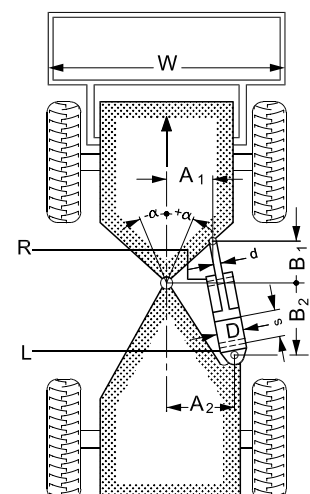
一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
一般解説

記入票

アーティキュレートタイプの車輌

会社名:	記入者:	日付:	
機械名:	型式:	プロジェクト名:	
使用単位:(√点を記入してください)		metric ❑	US ❑
車輌の最大重量(最大積載時): G max. =		kg	[lbf]
車輌の最大速度:		km/h	[mph]
ステアリングハンドルの総回転数: i =		min^{-1}	[rev]
ステアリングシステムのポンプ:	Type:		
最高ステアリング圧力:		bar	[psi]
押しのけ容積:		cm^3	[in^3]
最小回転速度:		min^{-1}	[rev/min]
最大回転速度:		min^{-1}	[rev/min]
ローダ			
バケット幅: W =		mm	[in]
その他の機械			
フロントアクスルの数:			
リヤアクスルの数:			

シリンダの配置

			特記事項:
A1 =	mm	[in]	
A2 =	mm	[in]	
B1 =	mm	[in]	
B2 =	mm	[in]	
D =	mm	[in]	
d =	mm	[in]	
± α max. =			
E =			

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
一般解説

フローアンプリファイヤ OSQA/OSQS 用ポンプの選定

記号：

Q（l/min）［US gal/min］:	ステアリング装置に必要な流量
Q_A（l/min）［US gal/min］:	作業機側に必要な流量
Q_p（l/min）［US gal/min］:	ポンプからの必要流量
V_V（cm^3）［in^3］:	ステアリングユニットの押しのけ容積
f:	フローアンプリファイヤの増幅倍率
n (min^{-1})［rev/min］:	ステアリングハンドルの回転速度

フローアンプリファイヤの内蔵バルブはステアリングシステムへ優先して油を流します。ステアリング操作と作業機操作を同時にしない場合、ポンプからの必要流量 Q_p は Q あるいは Q_A の流量のいずれか大きい流量に等しくなります。(Q_A あるいは Q)

$Q = V_V \cdot f \cdot n \cdot 10^{-3}$

ステアリングと作業機とが同時に操作される場合、ポンプからの必要油量は両者の合計になります。($Q_A + Q$)

作動油 (鉱物油、不燃性作動油) シール材料 作動油温度

鉱物油

低温で充分な潤滑油状態が保てる耐磨耗性添加剤が入った鉱物油をベースにした油圧作動油を推奨します。

次の3つのグループに属した油は、適正な作動油です。

- HM 油、HV 油（ISO 6743/4, CETOP RP91H）あるいは H-LP（DIN 51524）でも可。
- オートマティックトランスミッション油（ATF A）
- SE 及び CD モータオイル（American Petroleum Institute API）

モータオイルに多量の添加剤を入れますと沈殿物が生じバルブやフィルタを詰まらせることがあります。作動油につき疑問の点がありましたらお問合せください。

難燃性作動油または生分解性作動油

ステアリングコンポーネントは難燃性作動油を使ったシステムにも使われています。

これらの作動油は ISO 12922 で分類されています。

O/W 型エマルジョン：	HFA
W/O 型エマルジョン：	HFB
水 / ポリマー混合液：	HFC
その他合成油：	HFD-U

難燃性作動油または生分解性作動油を使用する場合はお問い合わせください。

シール材料

ステアリングコンポーネントのシールにはニトリルゴム NBR（ブナ N）及びテフロン（PTFE）が使用されています。

ステアリングシステムに合成油を使用する場合は、お問合せください。

作動油温度

60℃［140° F］以上で長時間運転しますと酸化により油の寿命が極端に短くなります。

1 つの指標として 80℃［176° F］以上で 8℃［46.4° F］上昇する毎に油の寿命は半分になります。

また、油の中の不純物例えば、ゴミや水によって更に寿命は短くなります。

一般解説

ゴミの量、汚染度
フィルトレーション

ゴミの量、汚染度
作動油はゴミの量が汚染度の許容レベルを越えないようにフィルタにてろ過してください。
汚染度の許容限界は ISO 4406 あるいは CETOP RP 70 に準拠して
- ロードセンシング及びクローズドセンタ・ステアリングコンポーネント : 21/19/16
- オープンセンタ・ステアリングコンポーネント : 20/20/17

フィルトレーション
どの程度のろ過度のフィルタを何処に取付けるかが常に問題となります。
良いエアフィルタをもち、効果的なダストシーリングが行われていて、正常な環境で運転されているシステムでは 25 µm（40 - 50 µm アブソリュート）のリターンフィルタを設けた場合、許容値以内に汚染度を保つことができます。
逆にエアフィルタも悪く、ダストシーリングも不適切で、ダストの多い環境の中で使用されるシステムでは、10 µm アブソリュートのフィルタ1個以上必要とされる場合が多々あります。
この場合、フィルタは圧力側あるいはリターン側に設けられます。

取付

- すべての油圧機器は組立し易いように配置してください。
- すべての油圧機器はキャビンの外側に取付けてください。
- ポンプラインにマノメータを接続してください。
- エアポケットを避けるためにシリンダのポート面を上向きにしてください。
- 取付面が確実に接触するように平らにしてください。
- パイロットラインはエアポケットを作らないように取付けてください。
- 油圧機器を取付ける際各々の取扱説明書に従って取付けてください。
- 取扱い説明書は製品に添付されていますが、無い場合にはご請求ください。
- 油圧機器は芯が出るように無理なく正しく取付けてください。
- パッキン糸やテフロン、その他不適切なシール材料をポートアダプタに使用しないでください。
  ボンデッドシール、O リング、スティールワッシャ及び類似品を使用してください。
- パイプやホースで配管するまでプラスティックプラグは外さないでください。
- ねじ込みの際、取扱説明書に記載の max. 締付けトルク（次ページ）以内で締付けてください。
- 作動油は 28 ページ記載の ISO 4406 コード番号より高いレベルに保ってください。
- 作動油を補給あるいは交換する際は必ずフィルタを経由してシステムに供給してください。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
一般解説

締付けトルク

接続ネジ	Max. 締付けトルク Nm [lbf･in]			
	カッティングエッジ付	銅ワッシャ	アルミワッシャ	Oリング
G 1/4	35 [309]	35 [309]	35 [309]	—
G 3/8	70 [619]	45 [398]	50 [442]	—
G 1/2	100 [885]	55 [486]	80 [708]	—
G 3/4	180 [1593]	90 [796]	130 [1150]	—
7/16 - 20 UNF	—	—	—	20 [177]
3/4 -16 UNF	—	—	—	60 [531]
7/8 - 14 UNF	—	—	—	90 [796]
11/16 - 12 UN	—	—	—	120 [1062]
M12•1.5	30 [265]	20 [177]	30 [265]	25 [221]
M18•1.5	80 [708]	55 [486]	70 [619]	50 [442]
M22•1.5	100 [885]	65 [575]	80 [708]	60 [531]
9/16 - 18 UNF, ORFS	—	—	—	25 [221]
11/16 - 16 UN, ORFS	—	—	—	27 [239]

接続方法、シーリングの方法等に疑問点があればお問合せください。

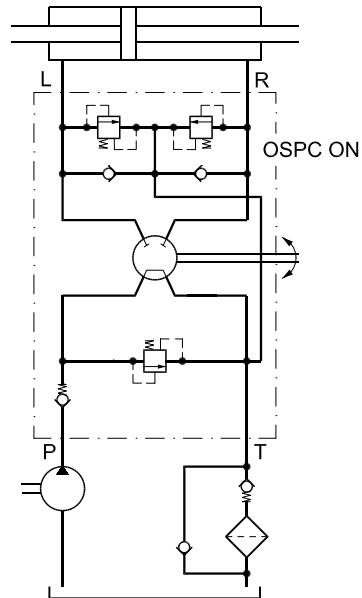
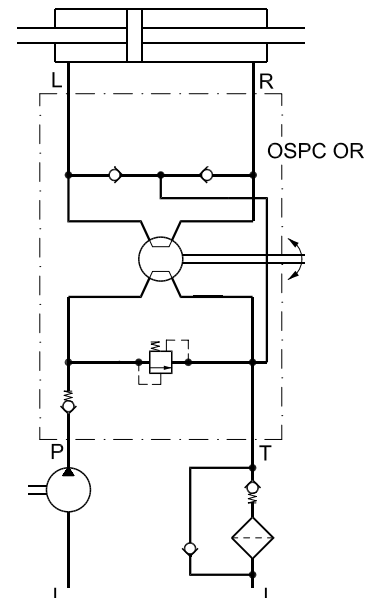
始動及び運転

- 原動機を始動し低速で運転してください。
- ポンプの入力軸の回転方向を確認してください。
- 気泡が抜けるまでエア抜きプラグを開けたままにしてください。
- ロードセンシングシステムでは、すべての信号ラインが確実にオイルで満たされるようにしてください。
- ステアリングコンポーネントに油が完全に充満し空気が抜けるまで、ステアリングハンドルを左右に廻してください。
- 油圧システムに空気が混入した場合、下記の兆候が見られます。
  - タンク内の泡
  - モータやシリンダのビビリ
  - 異常音
- 必要があれば油を補給してください。
- 油が充満し空気が完全に抜けるまで負荷を掛けないでください。
- 油圧システム全体が確実に取付けられているか、充分機能しているか確かめてください。
- 必要があればフィルタを交換してください。

保守

- 油圧システムに信頼性をもたせ寿命を長く保つためには、日常の注意深い保守点検が重要です。
- 作動油、フィルタ、エアフィルタは機械装置メーカの説明書に従って交換してください。
- 作動油の状態は定期的に点検してください。
- システムの締付け部、作動油のレベルを頻繁に点検してください。

ステアリングシステムの例

OSPC ON
OSPC OR

150-367.10

150-429.10

OSPC ON
ステアリングユニットは、
下記のバルブを内蔵しています。

- リリーフバルブ
- ショックバルブ
- サクションバルブ
- チェックバルブ

OSPC OR
ステアリングユニットは、
下記のバルブを内蔵しています。

- リリーフバルブ
- サクションバルブ
- チェックバルブ
- 必要であればショックバルブ

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングシステムの例

ステアリングシステムの例

OSPC, OSPF

OSPC LS + OLSA

OSPC LS ステアリングユニットと
フランジオン（直結）プライオリティバルブと
センサ付きステアリングコラム OTPB の組合せ

152B77.10

運転者がハンドルを回すと、コラムに取付けてあるセンサからリレーボックスに信号を送り、電動モータを作動させ油圧ポンプを働かせます。

このシステムでは、ジョイステック PVRES 型などを使って、作業機側からの信号もリレーボックスに接続しておく必要があります。
油圧作動が必要な時のみ油圧ポンプを働かせるのでエネルギー消費を最適化できます。

OSPF + OLS

ロードセンシング・ステアリングユニットと
可変容量ポンプの組合せ

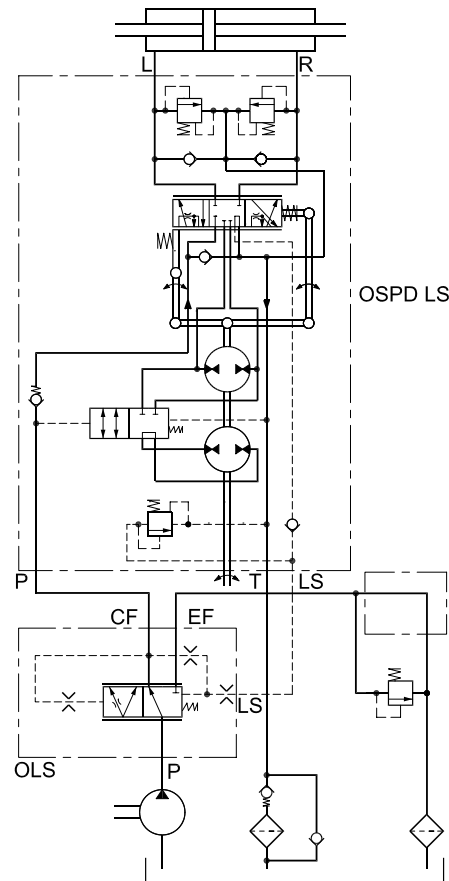
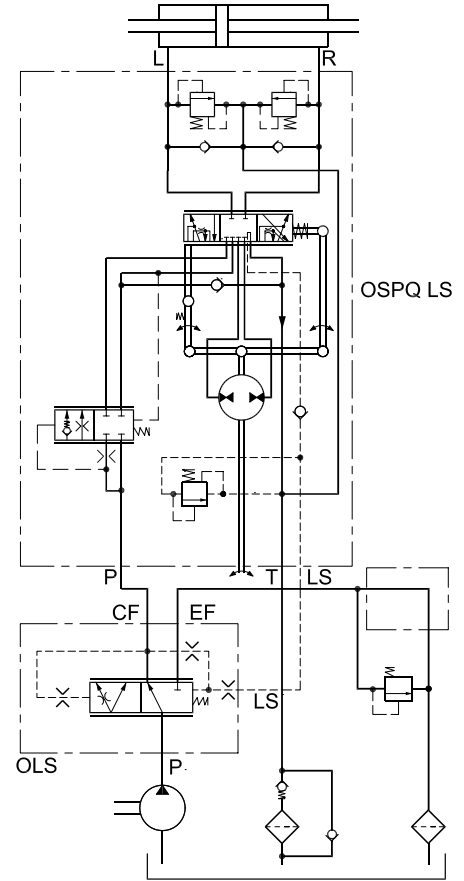
150-394.10

ポンプと作業機回路の保護は別にリリーフバルブを設けて行ってください。

ステアリングシステムの例

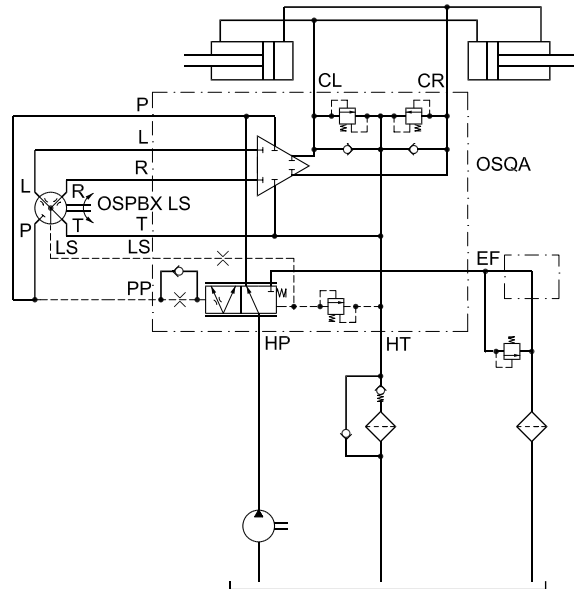
ステアリングシステムの例

OSPD LS
OSPQ LS

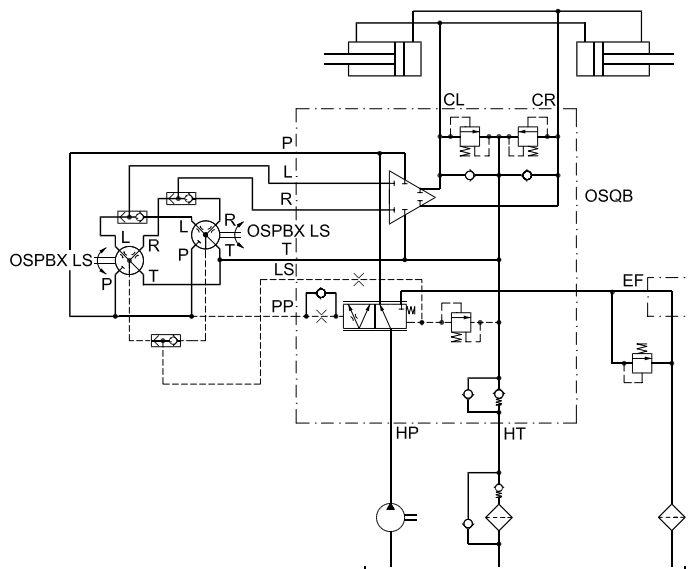
OSPD LS
2 つのロータリメータ付き
ステアリングユニットの場合

OSPQ LS
アンプリフィケーションバルブ付き
ステアリングユニットの場合

OSPD や OSPQ は多くの場合、重量の重い車輌に対して緊急用ポンプが無くても、規定に従った緊急ステアリングが可能です。OSPD の場合、緊急時押しのけ容積と通常時押しのけ容積との比は最大 5 です。OSPQ の場合の比は最大 2 です。
ポンプと作業機回路の保護は別にリリーフバルブを設けて行ってください。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングシステムの例

OSPBX LS + OSQA

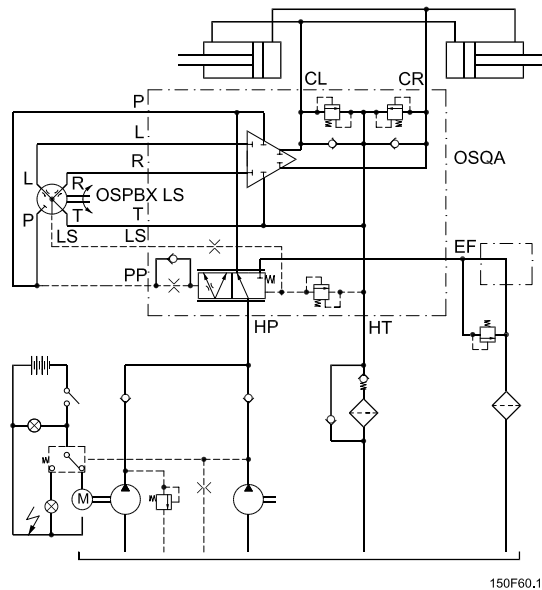
OSQA のパイロットリリーフバルブはステアリング回路のみ保護します。
ポンプと作業機回路の保護は別にリリーフバルブを設けて行ってください。

150F57.10

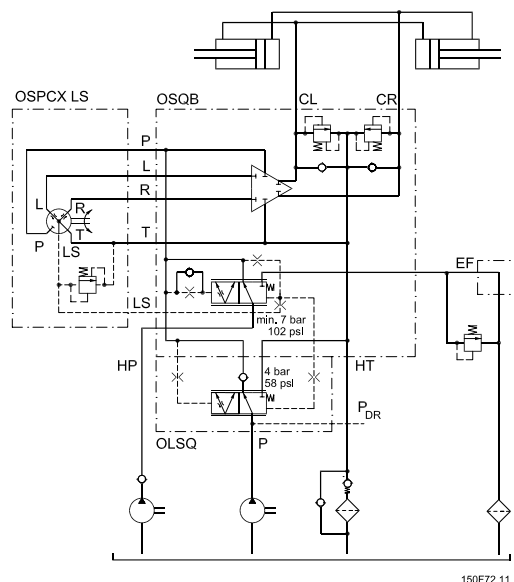
2 × OSPBX LS + OSQB

ステアリングコンポーネントに 3 個のシャトルバルブが接続されています。
OSQB のパイロットリリーフバルブはステアリング回路のみ保護します。
ポンプと作業機の回路の保護は別にリリーフバルブを設けて行ってください。
フローアンプリファイヤとの組合せによるステアリングシステムは EF ポートより作業機回路へ接続可能です。内蔵プライオリティバルブはステアリング回路に優先的に油を供給します。
ステアリングホイール(ハンドル)を廻すと、ステアリング操作に必要な油をステアリング回路に分流します。残りの油は作業機用として利用できます。

150F58.10

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングシステムの例

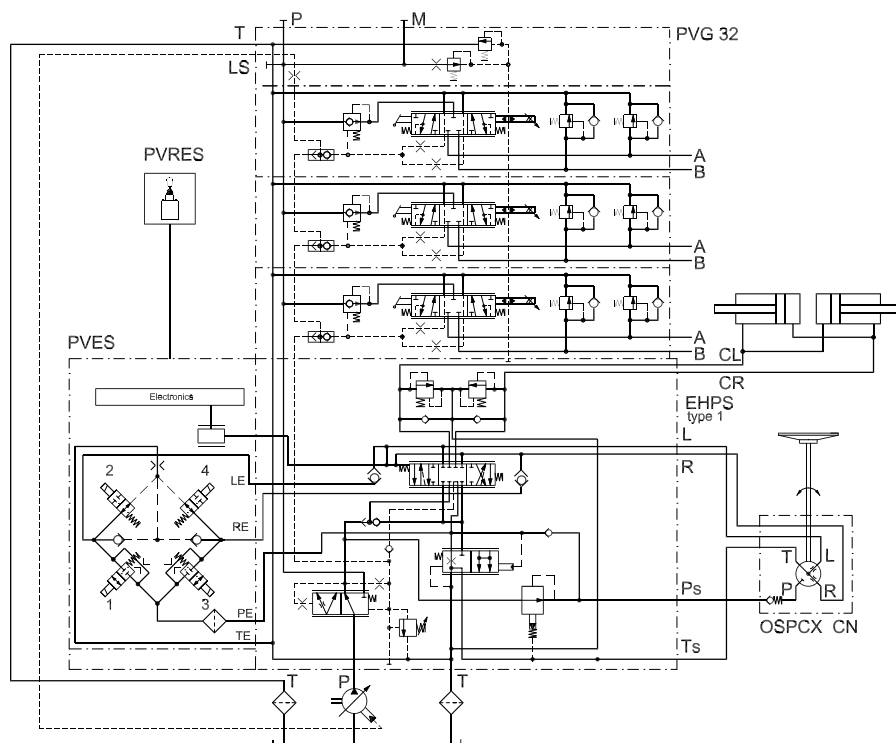
OSPBX LS および OSQA 緊急ステアリング用電動ポンプ付き。緊急ステアリング時に増幅あり。

緊急ステアリング用ポンプは HP ラインの圧力が規定値以下になると作動します。
緊急ステアリング用ポンプは HP ラインに油を供給します。
従って緊急ステアリングの間も増幅機能を保持します。
OSQB のパイロットリリーフバルブはステアリング回路のみ保護します。
ポンプと作業機回路の保護は別にリリーフバルブを設けて行ってください。

OSPCX LS および OSQB/OLSQ 緊急ステアリング回路用プライオリティバルブ内蔵

通常のステアリングでは、OSQ のスタンバイ圧力（最小 7 bar [102 psi]、プライオリティバルブのスプリング）が OLSQ のスタンバイ圧力（4 bar [58 psi] スプリング）より高く設定してあるので、OLSQ のプライオリティバルブは緊急ステアリング用ポンプからの油を OLSQ の P ポートからフローアンプリファイヤの HT ラインへ流します。
メインポンプから油の供給が無くなった場合は、OSQ のプライオリティバルブの圧力が無くなり、OLSQ のスプールが移動して緊急ステアリング用ポンプからのオイルを直接 OSQ のポンプライン（P）に流します。
OSPCX LS のパイロットリリーフバルブはステアリング回路のみ保護します。
ポンプと作業機回路の保護は別にリリーフバルブを設けて行ってください。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングシステムの例

EHPS タイプ 1 ステアリングバルブ

PVG32、パイロットステアリングユニット OSPCX、ジョイスティック PVRES 付き

車輌は、ジョイスティック PVRES またはパイロットステアリングユニット OSPCX のいずれかでステアリングができます。ステアリングホイール（ハンドル）とジョイスティックを同時操作したときには、ステアリングユニットによるステアリング操作が最優先です。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングシステムの例

EHPS タイプ 2 ステアリングバルブ

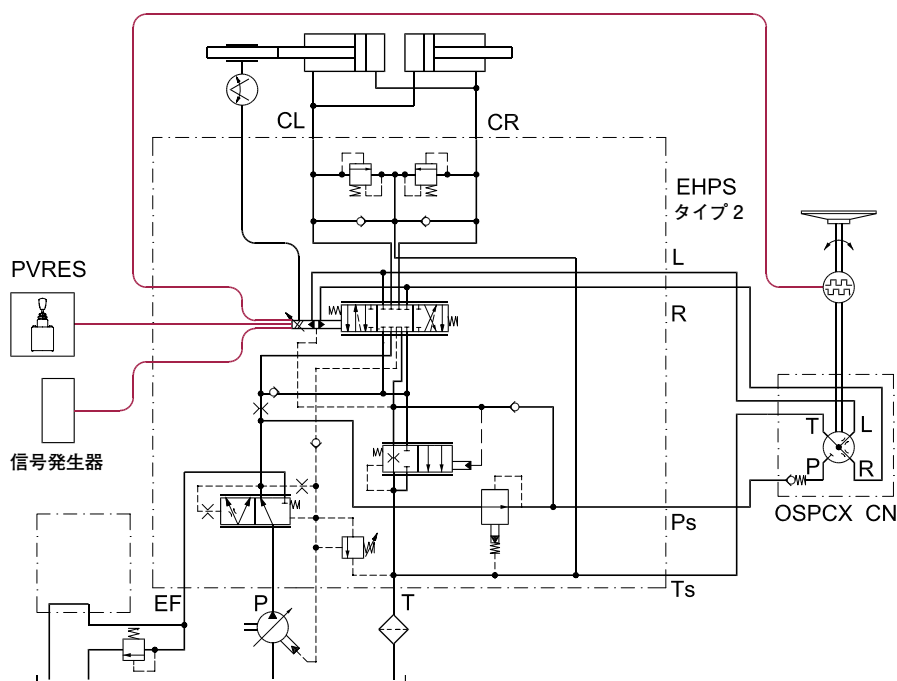
コントロールモジュール PVED、パイロットステアリングユニット OSPCX、ジョイスティック付き

車輌は次の方法でステアリング操作ができます。

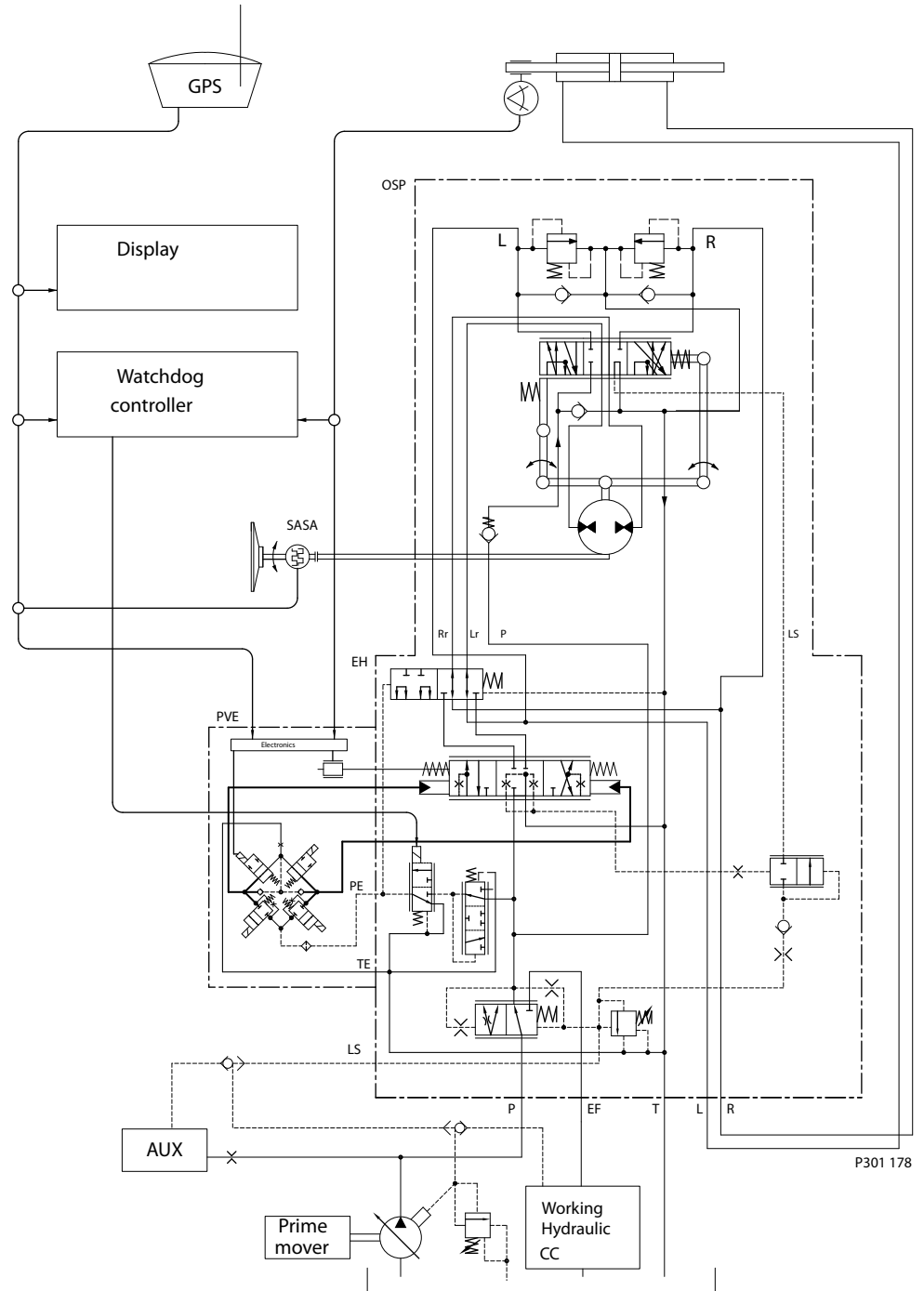
- 距離センサや GPS など、外部からの信号で自動的にステアリング操作
- ジョイスティックやパイロットステアリングユニット OSPCX で運転者がステアリング操作

ステアリングユニットによるステアリング操作が最優先です。
ステアリングホイール（ハンドル）が操作されると、自動ステアリングの信号は遮断されます。
ステアリングホイール（ハンドル）とジョイスティックを同時操作した時には、車輌の操舵輪の向きとハンドルの回転方向は同じです。
ステアリングホイール・センサからの信号を使って、次の機能が可能です。

- ステアリング比を可変にする
- ゼロスリップ機能；ステアリングホイール（ハンドル）位置とステアリングシリンダ位置を対応させる。

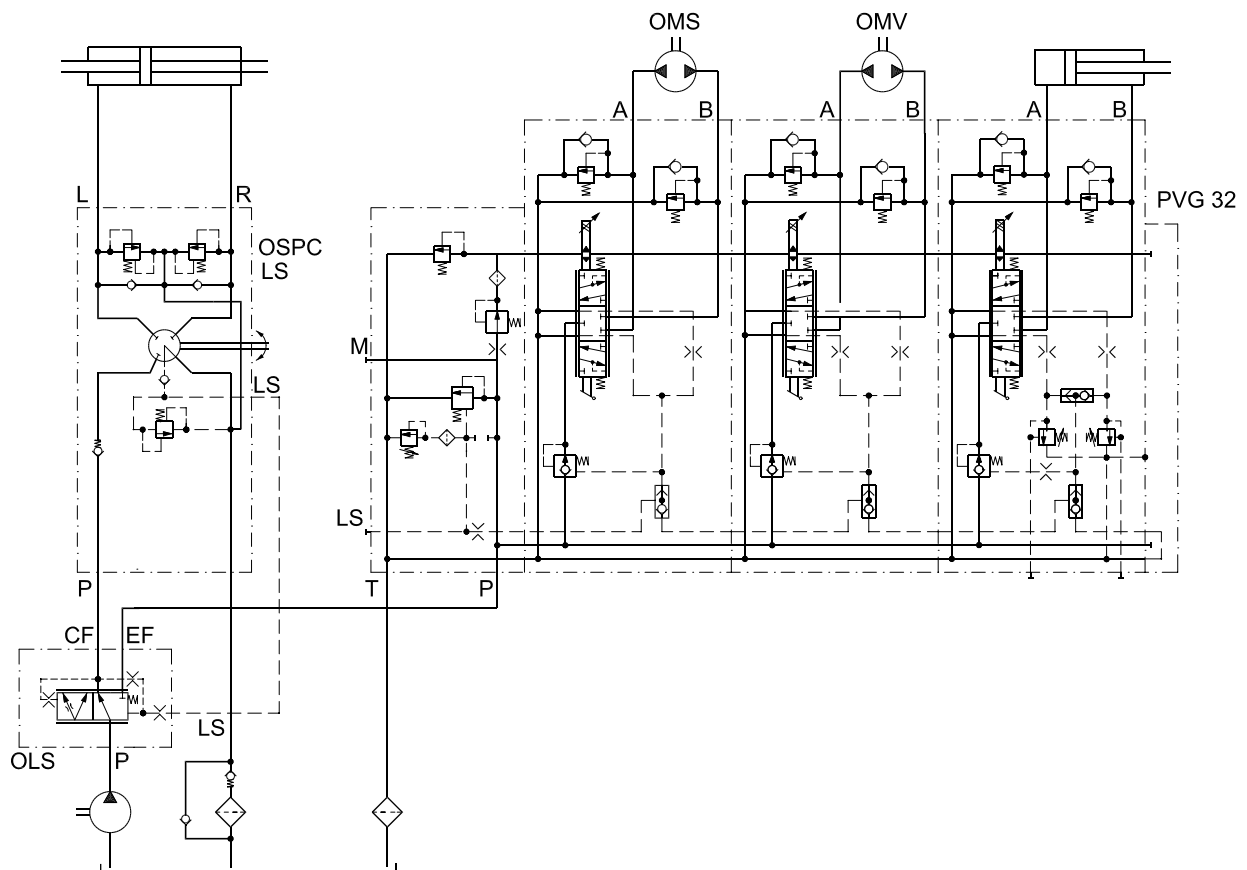
ポンプと作業機回路の保護は別にリリーフバルブを設けて行ってください

ステアリングシステムの例

OSPE ステアリングバルブおよび可変容量ポンプと GPS 機能付ステアリング

ポンプからのオイルは、プライオリティバルブ OLS120 または OLS160 へ供給され、ステアリング操作を最優先にします。
OSPC LS に内蔵のリリーフバルブはステアリング回路のみ保護します。
比例弁 PVG32 に内蔵のリリーフバルブは作業機回路のみ保護します。

一般解説、ステアリングコンポーネント
テクニカルインフォメーション
ステアリングシステムの例

ロードセンシング ステアリングシステム および定容量ポンプと ロードセンシング機能付き 作業機

ポンプからのオイルは、プライオリティバルブ OLS120 または OLS160 へ供給され、
ステアリング操作を最優先にします。
OSPC LS に内蔵のリリーフバルブはステアリング回路のみ保護します。
比例弁 PVG32 に内蔵のリリーフバルブは作業機回路のみ保護します。

作業機の第１セクションは油圧モータを示し、ショックとサクションバルブは比例弁に内蔵されています。
第2セクションは油圧モータを示しています。
第3セクションは PVG32 内蔵の LS リリーフバルブを示しています。 作業用最大圧力を A ポート、
B ポートで個別に設定できます。
アプリケーションごとの組合せの可能性は、 お問合せください。

主な取り扱い製品：

- 閉回路アキシャルピストンポンプ･モータ
- 開回路アキシャルピストンポンプ
- 斜軸モータ
- 油圧トランスミッション
- オービタルモータ
- 油圧ステアリング
- 電子油圧ステアリング
- 比例バルブ
- マイクロコントローラ
- PLUS+1™ GUIDE
  (車輌用カスタムコントロールソフトウェア)
- ジョイスティックおよびフットペダル
- ディスプレイ
- センサ

ザウアーダンフォスグループは、世界各地に製造拠点と販売拠点を展開し、世界の車輌市場にシステムソリューションを提供する総合油圧機器メーカーです。

閉回路用ポンプ･モータ、開回路用ポンプ、油圧モータ、バルブ、ステアリングコンポーネント、電子油圧制御機器など、豊富で広範囲にわたる製品群とシステムを取り揃え、農業･建設･物流･道路建設･芝刈･林業･オンハイウエイ環境での特殊車輌など、多岐にわたる分野の車輌機器に幅広く使用されています。

ザウアーダンフォス社の油圧システムは、世界のトップブランドです。世界各地の認定サービスセンターのネットワークを通して、ワールドワイドなサービスを提供しております。

詳しくは弊社ウェブサイトをご覧ください。
www.sauer-danfoss-daikin.com

ザウアーダンフォスグループ:

Sauer-Danfoss
www.sauer-danfoss.com

Sauer-Danfoss-Daikin
www.sauer-danfoss-daikin.com

Comatrol
www.comatrol.com

Schwarzmüller-Inverter
www.schwarzmueller-inverter.com

Turolla
www.turollaocg.com

Hydro-Gear
www.hydro-gear.com

ザウアーダンフォス･ダイキン株式会社

西日本営業	〒532-0004 大阪府大阪市淀川区西宮原1丁目5-28 新大阪テラサキ第3ビル6F TEL: 06-6395-6090　FAX: 06-6395-8585
東日本営業	〒101-0032 東京都千代田区岩本町2丁目5-12 サカエビル4F TEL: 03-5835-0670　FAX: 03-3865-3270
サービス	〒101-0032 大阪府摂津市西一津屋1丁目1 TEL: 06-6349-8026　FAX: 06-6349-6789

www.sauer-danfoss-daikin.com

520L0776 • Rev BC • Sep 2010